

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
 федеральное государственное автономное
 образовательное учреждение высшего образования
 «Национальный исследовательский Томский политехнический университет» (ТПУ)

Школа Инженерная школа информационных технологий и робототехники
 Направление подготовки – 54.04.01 «Дизайн»
 Отделение школы (НОЦ) – Отделение автоматизации и робототехники

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

Тема работы
Дидактическая функция объектов в промышленном дизайне
УДК 004.85:658.512.23

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8ДМ81	Долгалёва Ольга Валерьевна		

Руководитель ВКР

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОАР ИШИТР	Вехтер Е.В.	К.П.Н.		

КОНСУЛЬТАНТЫ ПО РАЗДЕЛАМ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Конотопский Владимир Юрьевич	К. Э. Н.		

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ООД ШБИП	Горбенко Михаил Владимирович	К.Т.Н.		

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Руководитель ООП	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОАР ИШИТР	Серяков В.А.	К.Т.Н.		

Результаты обучения по направлению 54.04.01 «Дизайн»

Код результата	Результат обучения (выпускник должен быть готов)	Требования ФГОС, критериев и/или заинтересованных сторон
Профессиональные компетенции		
P1	Применять глубокие общенаучные, экономические и профессиональные знания для создания оригинальных дизайн-проектов (объектов)	Требования ФГОС ВО, СУОС ТПУ, профессиональных стандартов (ОК-1; ПК-3; УК-1)
P2	Применять глубокие знания в области современных технологий и методов создания дизайн-объектов для решения профессиональных творческих задач	Требования ФГОС ВО, СУОС ТПУ, профессиональных стандартов (ОК-1; ОПК-7; ПК-3, 5, 6, 7; УК-1, 2, 4)
P3	Ставить и решать инновационные задачи, связанные с конструированием, макетированием и моделированием композиционных решений дизайн-объектов	Требования ФГОС ВО, СУОС ТПУ, профессиональных стандартов (ОК-1, 3; ОПК-7, 8; ПК-3, 4, 6; УК-1, 2, 6)
P4	Разрабатывать проектную идею, основанную на концептуальном и творческом подходе к решению дизайнерских задач, ориентированную на создание инновационной продукции, востребованной на мировом рынке	Требования ФГОС ВО, СУОС ТПУ, профессиональных стандартов (ОК-1, 2; ОПК-7, 8; ПК-5, 6, 7; УК-3, 4, 5)
P5	Проводить исследования в области промышленного дизайна, вести педагогическую деятельность в общеобразовательных учреждениях, образовательных учреждениях среднего профессионального и дополнительного образования	Требования ФГОС ВО, СУОС ТПУ, профессиональных стандартов (ОК-2; ОПК-2, 3, 4, 10; ПК-1, 2; УК-1, 3, 4, 6)
Универсальные компетенции		
P6	Использовать глубокие знания по проектному менеджменту для ведения инновационной деятельности в области промышленного дизайна с учетом юридических аспектов защиты интеллектуальной собственности	Требования ФГОС ВО, СУОС ТПУ, профессиональных стандартов (ОК-2; ОПК-3, 4; ПК-9, 10, 11; УК-2, 3, 4)
P7	Активно владеть иностранным языком на уровне, позволяющем работать в иноязычной среде, разрабатывать эскизную документацию, пре-	Требования ФГОС ВО, СУОС ТПУ, профессиональных стандартов (ОК-3; ОПК-1, 4, 9, 10; ПК-1; УК-4, 5, 6)

	зентовать и защищать результаты инновационной деятельности в области промышленного дизайна	
P8	Эффективно работать как индивидуально, так и в качестве члена и руководителя команды, состоящей из специалистов различных направлений и квалификаций, демонстрировать ответственность за результаты работы и готовность следовать корпоративной культуре организации	Требования ФГОС ВО, СУОС ТПУ, профессиональных стандартов (ОК-2, 3; ОПК-2, 4, 5, 9; ПК-5, 8, 9; УК-1, 2, 3, 6)
P9	Демонстрировать глубокие знания социальных, этических и культурных аспектов инновационной деятельности в области промышленного дизайна	Требования ФГОС ВО, СУОС ТПУ, профессиональных стандартов (ОК-2, 3; ОПК-9; ПК-11; УК-2, 4, 5, 6)
P10	Самостоятельно учиться и непрерывно повышать квалификацию в течение всего периода профессиональной деятельности	Требования ФГОС ВО, СУОС ТПУ, профессиональных стандартов (ОК-3; ОПК-1, 2, 6, 10; УК-6)

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский Томский политехнический университет» (ТПУ)

Школа – Инженерная школа информационных технологий и робототехники
Направление подготовки (специальность) – 54.04.01 «Дизайн»
Отделение школы (НОЦ) – Отделение автоматизации и робототехники

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель ООП

(Подпись) (Дата) Серяков В.А.
(Ф.И.О.)

ЗАДАНИЕ на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме:

магистерской диссертации

(бакалаврской работы, дипломного проекта/работы, магистерской диссертации)

Студенту:

Группа	ФИО
8ДМ81	Долгалёва Ольга Валерьевна

Тема работы:

Дидактическая функция объектов в промышленном дизайне
--

Утверждена приказом директора (дата, номер)	№ 134-28с от 13.05.2020
---	-------------------------

Срок сдачи студентом выполненной работы:	08.06.2020
--	------------

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

Исходные данные к работе

(наименование объекта исследования или проектирования; производительность или нагрузка; режим работы (непрерывный, периодический, циклический и т. д.); вид сырья или материал изделия; требования к продукту, изделию или процессу; особые требования к особенностям функционирования (эксплуатации) объекта или изделия в плане безопасности эксплуатации, влияния на окружающую среду, энергозатратам; экономический анализ и т. д.).

Объект исследования: дидактический объект для детей с условием размещения в развлекательных центрах .

Предмет исследования: личная стратегия проектирования для разработки дизайн объекта дидактического направления.

Целью исследования является: выявить способы привлечения внимания детей, сформулировать требования к разрабатываемому объекту, разработать стратегию проектирования дидактического объекта.

<p>Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов</p> <p><i>(аналитический обзор по литературным источникам с целью выяснения достижений мировой науки техники в рассматриваемой области; постановка задачи исследования, проектирования, конструирования; содержание процедуры исследования, проектирования, конструирования; обсуждение результатов выполненной работы; наименование дополнительных разделов, подлежащих разработке; заключение по работе).</i></p>	<p>Аналитический обзор по литературным источникам: обзор научно-методической литературы по психологии восприятия информации детьми, изучение методов проектирования, изучение эргономических требований.</p> <p>Основная задача проектирования: применение разработанной стратегии проектирования к проектированию дидактического объекта.</p> <p>Содержание процедуры проектирования: разработка стратегии, разработка объекта, художественно-визуальная подача проекта.</p>
<p>Перечень графического материала</p> <p><i>(с точным указанием обязательных чертежей)</i></p>	<p>Два демонстрационных планшета формата А0; электронная презентация; видеоролик.</p>
<p>Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы</p> <p><i>(с указанием разделов)</i></p>	
<p>Раздел</p>	<p>Консультант</p>
<p>Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение</p>	<p>Конотопский В.Ю., доцент ОСТН ШБИП, к.э.н.</p>
<p>Социальная ответственность</p>	<p>Горбенко М.В., доцент ООД ШБИП, к.т.н.</p>
<p>Введение на иностранном языке</p>	<p>Пичугова И.Л., старший преподаватель ОИЯ ШБИП</p>
<p>Названия разделов, которые должны быть написаны на русском и иностранном языках:</p>	
<p>Введение; научно-исследовательская часть; аналитическая часть; практическая часть.</p>	

Задание выдал руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОАР ИШИТР	Вехтер Евгения Викторовна	к.п.н.		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8ДМ81	Долгалёва Ольга Валерьевна		

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
 федеральное государственное автономное
 образовательное учреждение высшего образования
 «Национальный исследовательский Томский политехнический университет» (ТПУ)

Школа - Инженерная школа информационных технологий и робототехники

Направление подготовки (специальность) - 54.04.01 Дизайн

Уровень образования - Магистратура

Отделение школы (НОЦ) - Отделение автоматизации и робототехники

Период выполнения - Осенний / весенний семестры 2019 /2020 учебного года

Форма представления работы:

Магистерская диссертация

КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН выполнения выпускной квалификационной работы

Срок сдачи студентом выполненной работы:	08.06.2020
--	------------

Дата контроля	Название раздела (модуля) / вид работы (исследования)	Максимальный балл раздела (модуля)
9.11.2019	Утверждение плана-графика, формулировка и уточнение темы, проведение патентного поиска и выявление аналогов	5
2.12.2019	Формулировка научной проблемы. Научно-исследовательская часть - первый и второй разделы ВКР	20
25.03.2020	Проектно-художественная часть – третий раздел ВКР	15
23.04.2020	Раздел «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»	10
7.05.2020	Раздел на иностранном языке	10
11.05.2020	Раздел «Социальная ответственность»	10
3.06.2020	Оформление графического материала	20
10.06.2020	Нормоконтроль текста	10
ИТОГО		100

СОСТАВИЛ:

Руководитель ВКР

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОАР ИШИТР	Вехтер Евгения Викторовна	к.п.н.		

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ООП

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОАР ИШИТР	Серяков В.А.	к.т.н.		

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА
«ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И
РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»**

Студенту:

Группа	ФИО
8ДМ81	Долгалева Ольга Валерьевна

Школа	ИШИТР	Отделение школы (НОЦ)	ОАР
Уровень образования	Магистратура	Направление/специальность	54.03.01 Дизайн

Исходные данные к разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»:

1. <i>Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих</i>	Использовать действующие ценники и договорные цены на потребленные материальные и информационные ресурсы, а также указанную в МУ величину тарифа на эл. энергию
2. <i>Нормы и нормативы расходования ресурсов</i>	—
3. <i>Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений</i>	Действующие ставки единого социального налога и НДС (см. МУ)

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

1. <i>Планирование процесса управления НТИ: структура и график проведения, бюджет, организация закупок</i>	Построение плана-графика выполнения ВКР, составление соответствующей сметы затрат, расчет величины НДС и цены результата ВКР
--	--

Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей):

1. *График проведения и бюджет НТИ*
2. *Оценка ресурсной, финансовой и экономической эффективности НТИ*

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	
---	--

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Конотопский Владимир Юрьевич	К. Э. Н.		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8ДМ81	Долгалева Ольга Валерьевна		

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту:

Группа	ФИО
8ДМ81	Долгалёвой Ольге Валерьевны

Школа	Инженерная школа информационных технологий и робототехники	Отделение (НОЦ)	Отделение автоматизации и робототехники
Уровень образования	Магистратура	Направление/специальность	54.04.01 Дизайн

Тема ВКР:

Дидактическая функция объектов в промышленном дизайне

Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:

1. Характеристика объекта исследования (вещество, материал, прибор, алгоритм, методика, рабочая зона) и области его применения	Объект: дидактический объект для донесения техники безопасности. Область применения: развлекательные, батутные центры.
--	---

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

1. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности: <ul style="list-style-type: none"> – специальные (характерные при эксплуатации объекта исследования, – проектируемой рабочей зоны) правовые нормы трудового законодательства; – организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны. 	1. ГОСТ 12.2.032-78. ССБТ 2. СанПиН 2.2.4.548-96 2. СП 52.13330.2011 3. ГОСТ Р 2.2.2006-05 4. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03
2. Производственная безопасность: 2.1. Анализ выявленных вредных и опасных факторов 2.2. Обоснование мероприятий по снижению воздействия	Факторы по микроклимату, освещенности помещения, повышению значения напряжения в электрической цепи.
3. Экологическая безопасность	Использование люминесцентных ламп.
4. Безопасность в чрезвычайных ситуациях	Пожарная безопасность за рабочем местом исследователя (дизайнера).

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ООД ШБИП	Горбенко Михаил Владимирович	к.т.н.		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8ДМ81	Долгалёва Ольга Валерьевна		

Реферат

Выпускная квалификационная работа: 123 страницы, 25 рисунков, 10 таблиц, 86 источника, 6 приложения.

Ключевые слова: промышленный дизайн, системный дизайн, дидактический объект, стратегия проектирования, психология, педагогика.

Цель работы: выявить способы привлечения внимания детей, сформулировать требования к разрабатываемому объекту, разработать стратегию проектирования дидактического объекта на основании сформулированных критериев, спроектировать дидактический объект для целевой аудитории в возрасте от 5 до 9 лет.

В процессе исследования изучались принципы и методы системного дизайна, особенности психологического развития детей и методы педагогики, требования к проектированию дидактического оборудования. Выполнялось моделирование объекта.

В результате исследования разработана стратегия проектирования, на основании которой был разработан дидактический объект для информирования по технике безопасности детей в развлекательных комплексах, посредством привлечения внимания.

Область применения: развлекательные комплексы.

Содержание

Введение.....	14
1. Научно-исследовательская часть.....	17
1.1 Выявление проблемы.....	17
1.2 Определение теоретических задач для разработки объекта.....	21
1.2.1 Исследование целевой аудитории и создание портрета потребителя....	21
1.2.2 Выявление причин отсутствия привлечения внимания.....	23
1.3 Психофизиологические особенности.....	23
1.3.1 Внимание.....	23
1.3.2 Восприятие.....	26
1.3.3 Ощущение	30
1.3.4 Рецептор как способ влияния на восприятия	30
1.4 Методы обучения детей.....	34
1.5 Методы и подходы проектирования в дизайне.....	36
1.5.1 Методология системного дизайна	37
1.5.2 Существующая схема стратегии проектирования дидактического объекта	40
1.5. 3 Методы формообразования.....	40
1.5.4 Эмпирические методы	43
1.6 Постановка задач проектирования	47
2 Аналитическая часть.....	48
2.1 Разработка стратегии	48
2.1.1 Сбор информации.....	48
2.1.2 Формулировка критериев для разработки объекта	49
2.1.3 Формообразование	54
2.1.4 Апробация	54
2.2 Требования, предъявляемые к разрабатываемому объекту.....	56
3 Проектная часть.....	57
3.1 Проработка объекта	57

3.2 Реализация игрового подход в объекте	61
3.3 Функциональный и эргономический анализ	63
3.4 Проблемы и безопасность взаимодействия	65
4 Финансовый менеджмент, ресурс эффективность и ресурсосбережение....	67
4.1 Организация и планирование работ	67
4.1.1 Продолжительность этапов работ	69
4.2 Расчет сметы затрат на выполнение проекта	73
4.2.1 Расчет материальных затрат	73
4.2.2 Расчет расходов, учитываемых непосредственно на основе платежных (расчетных) документов (кроме суточных).....	73
4.2.3 Расчет заработной платы	74
4.2.4 Расчет затрат на социальный налог	74
4.2.5 Расчет затрат на электроэнергию	75
4.2.5 Расчет амортизационных расходов	75
4.2.7 Расчет прочих расходов	76
4.2.8 Расчет общей себестоимости разработки	77
4.2.9 Расчет прибыли	77
4.2.10 Расчет НДС	77
4.2.11 Цена разработки НИР	77
4.3 Определение экономической эффективности разрабатываемого проекта дидактического оборудования для развлекательных центров.	78
5 Социальная ответственность	79
5.1 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности	79
5.2 Производственная безопасность.....	82
5.3 Микроклимат	83
5.4 Повышенный уровень шума на рабочем месте	85
5.5 Недостаточная освещенность рабочей зоны	86
5.6 Повышенный уровень электромагнитных излучений.....	89
5.7 Электрический ток	90
5.8 Экологическая безопасность.....	91

6.9 Безопасность в чрезвычайных ситуациях.....	92
Приложение А (Справочное) Раздел магистерской диссертации на иностранном языке.....	104
Приложение Б (Справочное) Схема проектирования	120
Приложение В(Справочное) Схема выбора критериев.....	121
Приложение Г (Справочное) Планшет	122
Приложение Д1 (Справочное) Спецификация	123
Приложение Д2 (Справочное) Чертеж	123

Введение

В современном мире стало разрабатываться все больше новых подходов к обучению детей. Педагогика перестала быть обособленным направлением, построенной только на взаимодействии педагога и ребенка. Теперь может быть создан дидактический объект, который будет результатом работы педагога, инженера, программиста, дизайнера и будет без человека или только под его молчаливым наблюдением взаимодействовать с ребенком. И здесь роль работы дизайнера занимает огромное место, так как является мостом, по которому ребенок комфортно пройдет, чтобы вступить во взаимодействие с дидактическим объектом и получить новые знания и информацию.

Но существующие стратегии проектирования дидактических объектов строятся на общей информации о субъекте (ребенке), часто не учитывая особенности психологического развития, как отдельных возрастных групп, так и категории «особенных детей» (дети с синдромом Дауна, дети с аутизмом и т.д.)

Актуальность задачи дизайнера состоит в разработке стратегии проектирования дидактического объекта на основании особенностей детей, а не на общей информации о них. Разработка стратегии будет проводиться на примере создания объекта, обучающего детей технике безопасности в детских развлекательных и батутных центрах, так как стоит проблема высокого уровня травматизации. Статистика 2018 г., показывает 30% детских травм получены в детских комплексах по неосторожности потребителя и не соблюдения техники безопасности, представленной развлекательными центрами [1].

Объект будет разрабатываться для возрастной категории от 5 до 9 лет. Возраст потребителя был определен посредством изучения статистических данных представленной организацией CDC [1]. Так же, на основании исследований Кальцовой М.М., Вительсон С., Ветренко С.В. были выявлены психофизиологические особенности восприятия данной возрастной категории и, как следствие, специфика обучения и донесения информации.

Соответственно следует провести исследовательскую работу по направлению психологии, педагогике и методологии проектирования [2].

Цель исследования: создание дидактического объекта посредством разработки стратегии проектирования на основании выявленных критериев.

Для достижения поставленной цели, определены следующие задачи:

1. Теоретические задачи:

- а) Изучение психофизиологических особенностей детей в возрасте от 5 до 9 лет для привлечения внимания к информации;
- б) Выявление педагогических методов продуктивных в обучении, исследуемой возрастной категории;
- в) Изучение методов проектирования, для дальнейшего применения в разработке стратегии проектирования.

2. Практические задачи:

- а) Сформулировать критерии к разработке на основе исследованного материала;
- б) Разработать стратегию проектирования;
- в) Спроектировать дидактический объект;
- г) Провести верификацию объекта.
- д) Создание визуального информационного описания проекта
- е) Создание макета

3. Дополнительные задачи:

- а) Написание раздела по социальной ответственности;
- б) Написание раздела по менеджменту.

Новизна:

В данной работе предлагается решение проблемы привлечения внимания детей к информации по технике безопасности, чтобы снизить количество травм в развлекательных центрах. Решить проблему предлагается посредством разрабатываемого дидактического объекта с учетом психофизиологических особенностей детей с применением игрового подхода. Так же, предложена стратегия проектирования дидактических объектов, что позволяет дизайнерам сократить временной ресурс при разработке.

1.Научно-исследовательская часть.

1.1 Выявление проблемы.

В современном мире достаточно большое количество развлечений придумано для детей. К развлечениям относятся как развлекательные комплексы с горками и различными бассейнами из поролона и шариков, так же и существующее спортивное направление развлечений: батуты, различные спортивные площадки. Но мало кто понимает, что необходимо придерживаться правил по технике безопасности для предотвращения получения травм.

На данный момент существует несколько приемов информирования о техники безопасности, такие как:

1.стенды в виде инфографики (Рисунок 1)

Преимуществом данного метода донесения информации и информирования является то, что повторить технику безопасности можно в любой момент. Такой вид информирования больше подходит для возрастной категории от 9 лет и старше, так как:

- дети младшего возраста (по большей части) не обладают навыком чтения;
- большую категорию детей утомляет долгое чтение;
- не удерживает внимание ребенка на долгое время;
- прочитанная информация быстро забывается.

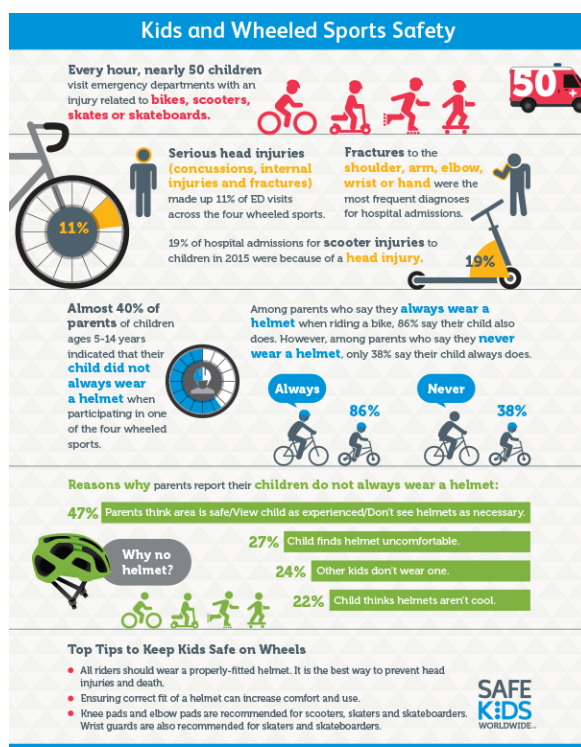


Рисунок 1- Информационный стенд

2. инструктор спортивно-развлекательного центра. Он разъясняет правила и технику безопасности. Текст техники безопасности определяется спецификой направления развлекательного комплекса. (Рисунок 2)

Преимущества:

- живое общение с человеком, который обучает;
- наглядно показывает (для визуалов), проговаривает (для аудиалов);
- дети воспринимают инструктора, как человека для подражания.

Недостатки:

- при большом количестве людей, недостаточно уделяется время каждому посетителю;
- человеческий фактор переутомление, рассеянное внимание, сложность восприятия информации для детей;
- не отслеживается донесенная информация и ее усвоение;
- ограничение по времени информирования;
- фактор смущения и стеснения перед новым человеком.



Рисунок 2- Инструктаж тренером

3. видеоролики (Рисунок 3)

Такой вид информирования в современном мире имеет преимущество перед представленной информацией в статичной картинке. На данный момент, по статистике, приведенной Леонидом Ястребовичем, (кандидатом физико-математических наук, а так же бывший преподаватель физики и бывший директор Московского центра дистанционного (онлайн) образования), выявлено, что 80% детей школьного возраста имеет клиповое мышление [3]. Это означает, что у детей отсутствует способность к длительной концентрации на информации одной темы, поэтому они просматривают материал, в данном случае это инфографика, невнимательно, и запоминают только то, что больше всего их впечатлило.

В видеоряде каждую секунду меняется картинка, которая заставляет нас себя обратить внимание, так как она динамична, каждый последующий кадр считается как что-то новое. Такой вид информации усваивается на порядок больше, по сравнению с динамичной картинкой.

Недостатки:

- не всегда информационное табло с данными роликами находится в видном месте;
- нет возможности вернуться на пару шагов назад, необходимо просматривать весь видеоролик;
- контент не привлекает внимание;
- при большом помещении и большом скоплении людей не слышно информации.

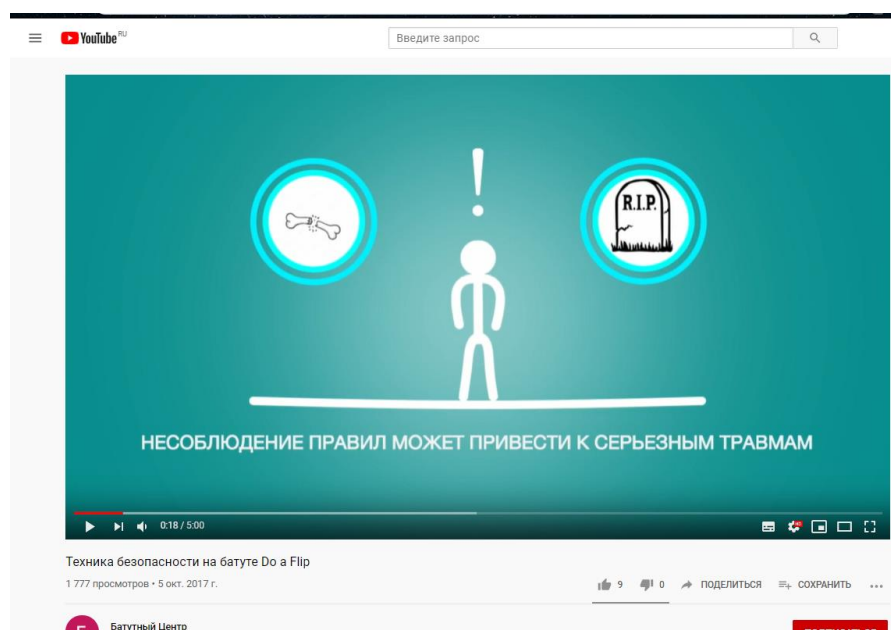


Рисунок 3- Видеоролик

Приведенные выше выводы о неэффективном информировании потребителей о техники безопасности, основаны на личном наблюдении. Так же, было выделено, что дети получают травмы чаще, чем взрослые. Наблюдение и формирование выводов о неэффективности представленных методах информирования было проведено и сформулировано на протяжении года.

Вывод: Способы информирования, применяемые на данный момент, являются не эффективными по следующей причине: приведенные выше способы информирования не привлекают внимания, что приводит к игнорированию информации по технике безопасности (потребитель отвлекается на внешние факторы);

Выявленную проблему предлагается решить созданием дидактического объекта на основе разработанной стратегии проектирования промышленного дизайн объекта.

1.2 Определение теоретических задач для разработки объекта

Для решения выявленной проблемы определены следующие задачи:

1. исследование целевой аудитории и создание портрета потребителя;
2. выявление причины проблемы с привлечением внимания для выявленной категории потребителя;
3. исследование методов обучения для выявленной категории потребителя;
4. изучения методов и подходов проектирования в дизайне.

1.2.1 Исследование целевой аудитории и создание портрета потребителя

Целевой аудиторией детских развлекательных центров являются дети, следовательно, необходимо рассмотреть данную категорию потребителей, составив портрет потенциальной группы повышенного риска получения травм.

Портрет потребителя — это категория людей, которые объединены одинаковыми признаками по отношению к сфере разработки [4].

Так же необходимо понимать рынок, на котором будет востребована разработка. Понимание аспекта рынка потребителя позволит учесть при разработке объекта факторы, которые заинтересует сегмент ориентированного рынка. В данной работе, рынком являются: детские развлекательные комплексы и детские батутные центры.

В данной работе базовая информация о потребителе была получена путем изучения статистики полученных травм в развлекательных комплексах.

В результате исследований всемирной организацией CDC [1] были получены статистические данные, на основании которых была определенная исследуемая возрастная категория – дети от 5 до 9 лет. (Рисунок 4)

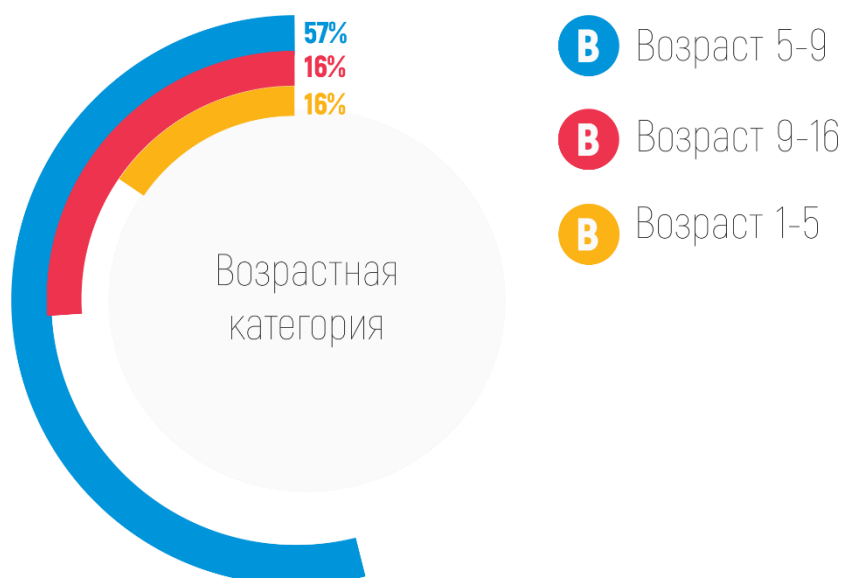


Рисунок 4 – Диаграмма возраста получения травм

При изучении статистики, приведенной организацией CDC, было выявлено процентное соотношение количества полученных травм по гендерному признаку (Рисунок 5)

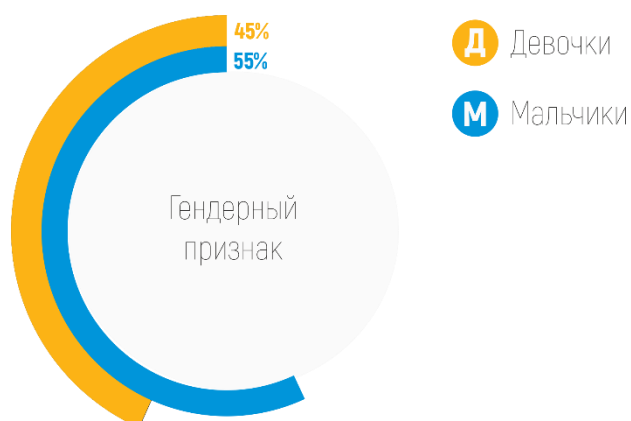


Рисунок 5 – Процентное соотношение по гендерному признаку

Вывод: в результате исследования целевой аудитории детских развлекательных центров был определен портрет потребителя Рисунок 6.

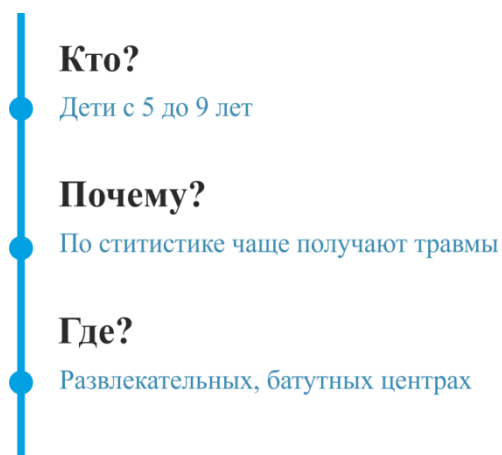


Рисунок 6 – Портрет потребителя

1.2.2 Выявление причин отсутствия привлечения внимания

После формирования портрета потребителя, был проведен анализ исследовательских работ на тему внимания в данной возрастной категории.

По результатам исследований Кальцовой М.М., Вительсон С., Ветренко С.В. выявлено, что у детей данной возрастной категории есть психофизиологические особенности восприятия и, как следствие, специфика обучения и донесения информации [2].

Для выявления психофизиологических особенностей необходимо провести исследование категорий внимания и восприятия.

1.3 Психофизиологические особенности

1.3.1 Внимание

Так как основной проблемой является отсутствие привлечения внимания, необходимо рассмотреть «внимание» как основополагающий критерий разработки.

Внимание рассматривают как динамический процесс познания, который так же является связью психической деятельностью с объектом, на котором сфокусировано внимание. Внимание характеризуется избирательной направленностью на определенный объект, сосредоточенность на нем и углубленное изучение.

В понятие «внимания» выделяют основные свойства:

1. Концентрация внимания – понимается как наличие связи с объектом и интенсивностью этой связи, концентрация внимания – отвлечения от посторонних факторов, которые не являются частью сконцентрированной деятельности.
2. Объем – количество одинаковых признаков предмета или самого предмета, которое охватывает внимание.
3. Распределение внимания – зависит от связанности объектов. Чем больше связаны друг с другом объекты, тем проще распределяется внимание.
4. Устойчивость внимания – это время, в течение которого сохраняется внимание. Экспериментальные исследования показали, что внимание первично подвержено периодическим произвольным колебаниям. Периоды колебаний внимания равны обычно 2-3 секунды, доходя максимум до 12 секунд [5]. Внимание человека становится более устойчивым, когда погружается в разрешение задач интеллектуального направления, раскрывая новое содержание. Для того, чтобы поддерживать внимание человека, предмет должен развиваться, представляя новую информацию. Устойчивость внимания зависит, конечно, помимо того, от целого ряда условий: особенности материала, степени его трудности, узнаваемости, понятности, отношения к нему со стороны субъекта, степени его интереса к данному материалу, от индивидуальных особенностей личности [5].

Так же, следует отметить, что виды внимания подразделяются. Первая классификация по видам внимания относится к трудам В. Джеймсу [5]. Он выделил шесть видов внимания согласно критериям произвольности, направленности и способу связи акта внимания с наличным мотивационным состоянием.

Существует три типа людей, различающихся по активности организации внимания:

- произвольное;

- произвольное;
- послепроизвольное.

Непроизвольное внимание можно считать самым простым из всех типов внимания. В некоторых источниках его так же называют «пассивным» или «вынужденным», так как такой вид внимания проявляется и задерживает на себе внимание независимо от желания человека силу особенностей объекта внимания как раздражителя. Возникает в результате воздействия раздражителя на какой-либо анализатор, рецептор.

Причинами возникновения непроизвольного внимания могут быть:

- неожиданность раздражителя.
- относительная сила раздражителя.
- новизна раздражителя.
- движущиеся предметы.

Т. Рибо выделил именно этот фактор, считая, что в результате целенаправленной активизации движений происходит концентрация и усиление внимания на предмете [5].

- контрастность предметов или явлений.
- внутреннее состояние человека [6].

Если сравнивать непроизвольное внимание и произвольное, то главной особенностью произвольного внимания является такая закономерность - если оно регулируется сознательной целью, то в этом случае, данный вид внимания зависит от желания человека и является результатом трудовых усилий, поэтому его трактуют еще волевым, активным, преднамеренным.

Необходимо, так же рассмотреть послепроизвольное внимание. Такой вид внимания схож с произвольным, несет на себе целенаправленный характер и требует усилий для привлечения внимания. После того как потребитель «входит» в работу: его заинтересовывает содержание и процесс деятельности, а не только ее конечная цель. Термин «послепроизвольного внимания» ввел Н. Ф. Добрынин [7].

Непосредственное внимание никак не управляется, кроме объекта, на который он направлен и который является интересом потребителя.

Опосредственное внимание — управляется с помощью специальных средств, таких как слова, жесты и пр.

Чувственное внимание связано с эмоциями и избирательной работой чувств, ощущений. В процессе чувственного внимания в его фокусе находится какое-нибудь впечатление.

Представители гештальт психологии описывали внимание как единый силовой фактор, с помощью которого происходит воздействие на психологические процессы потребителя. К.Коффка писал: «Внимание — это сила, исходящая от Эго и направленная к объекту (случай произвольного внимания), или сила, исходящая от объекта в направлении Эго (случай непроизвольного внимания)» [8].

Так же, в гештальтпсихологии выделяли важной составляющей привлечения внимания, это фактор восприятия. Представители данного направления психологии считали: что не интенции (намерения) субъекта (ребенка), а объективная структура поля определяет восприятие предметов и явлений. Они представляли внимание как один силовой фактор, оказывающий влияние на психологические процессы субъекта [9]. Для определения термина восприятия и его законах следует рассмотреть его по направлению психофизиологии, для понимания влияния на восприятие.

1.3.2 Восприятие

Восприятие или же, как принято считать, перцепция считается главным процессом познания чувственного отражения действительности, её предметов и явлений при их непосредственном воздействии на органы чувств. Принято считать, что перцепция — это основа мышления и практическое занятие любого человека вне зависимости от возрастной категории.

С помощью восприятия человек ориентируется в мире и социуме. Основываясь на восприятии, человек выстраивает коммуникацию с окружающим его миром.

В психологии понятие восприятия толкуется как интеллектуальный процесс. У основания которого, процесс познания является активным поиском знакомых человеку признаков, которые необходимы для формирования образа предмета. Гарбузов В.И. рассматривает последовательность познавательного процесса следующим образом [10]:

1. вычленение информации из большого потока какой-то группы сигналов, формирование общего вывода о том, как полученные сигналы объединяются в одном предмете;
2. поиск в памяти из жизненного опыта близкого по признакам комплекса ощущений и затем происходит сопоставление с ним объект, с которым произошло взаимодействие.
3. осмысление и поиск второстепенных (дополнительных) признаков предмета, который позволит подтвердить и дать точную оценку о правильности результата восприятия или отторжение решения.

Виды восприятия

Виды восприятия делятся на несколько видов [11]. (Рисунок 6):

Простые виды восприятия:

- восприятие величины;
- формы предметов;
- цвета.

Специальные виды восприятия:

- восприятие пространства;
- восприятие времени;
- восприятие движения.

Сложные виды восприятия рассматриваются как совокупность нескольких простых видов восприятия. К примеру: сочетание величины и цвета. [12]

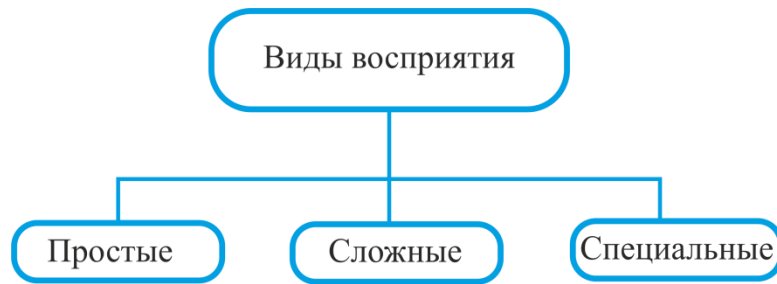


Рисунок 6 – Виды восприятия

Виды восприятия имеют так же следующие свойства Рисунок 8:

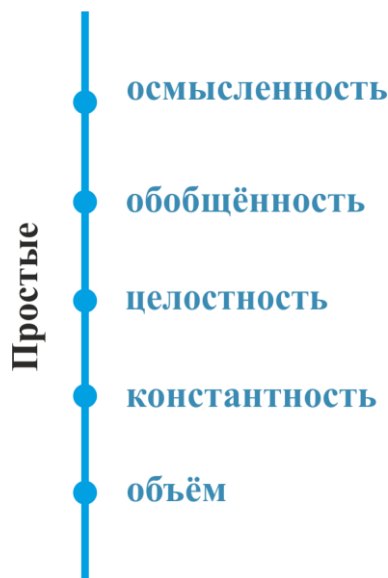


Рисунок 8–Простой вид восприятия

Осмысленность- постигается мыслительной деятельности в процессе перцепции информации. Каждое полученное явление воспринимается с точки зрения жизненного опыта, знания [12].

Обобщенность - полученные признаки формируются в одно целое понятие.

Целостность восприятия – полученные признаки формируются в единую систему.

Константность - постоянство восприятия

Объем принятой информации может показать, какое количество различных свойств объектов может воспринять и переработать информацию одновременно [12].



Рисунок 9—Сложный вид восприятия

В перцепции пространства различают так же и восприятие формы, размер, глубины, величины предметов. Восприятие величины и формы предметов сочетает деятельность зрительных, мышечных и осязательных ощущений. Восприятие объёма происходит за счёт бинокулярного зрения так же происходит восприятие глубины и удалённости предметов [13].

Восприятие времени — это длительность восприятия последовательности происходящих событий или же явлений.

Основываясь на исследовании Кильчуриной Марины Геннадьевны, Педагога-психолога, в работе «особенности восприятия детей младшего школьного возраста» можно сделать вывод:

1. дети младшей школы присутствует неординарность восприятия, так как не имеют обширного багажа информации об окружающем мире, но присутствует точное узнавание фигур. Безошибочное название фигур называют дети после 7 лет. [14] У младших детей незнакомые фигуры воспринимаются как формы уже знакомые им (цилиндр - стакан). Узнаваемость фигур не вызывает сложности, дети понимают, что шарик можно катать, а из кубика и конуса можно построить дом [15].

Из простых фигур составляется композиция, которая считывается уже как цельная картина, такое восприятие происходит как единый сложный процесс, от восприятия целой картины к ее анализу, вычленение более мелких деталей для понимания идеи картины. Так же, было выделено, что восприятие информации детьми происходит лучшим способом через игры.

В рамках изучения возможности привлечения внимания, является важным аспектом не только по направлению общей психологии, но также и по направлению психофизиологии. В рамках психофизиологии рассматриваются следующие критерии по привлечению внимания: ощущение и рецептор как способ влияния на восприятия.

1.3.3 Ощущение

Ощущение — это один из простейших познавательных психических процессов, состоящий из совокупности отдельных свойств материального мира, таких как предметы и явления. Так же, ощущение рассматривается как внутреннее состояние организма при внешнем воздействии материальных раздражителей на определенные рецепторы. Ощущение является самой первой связью человека с окружающей действительностью [16].

Основные свойства ощущений:

1. Модальность - основная особенность данного вида ощущений, отличающая его от других видов. В процессе эволюции у человека сформировались основные одиннадцать видов ощущений, обеспечивающих целостное отражение мира и оптимальную адаптацию - это зрительные, слуховые, вкусовые, обонятельные, осязательные, температурные, двигательные, или кинестетические, вестибулярные, или равновесия, вибрационные, болевые, органические, или interoцептивные [17].

2. сила восприятия ощущений напрямую зависит от силы раздражителя который действует на субъект, так же зависит от функционального состояния анализатора, а также от личностных особенностей субъекта. Характеристикой анализатора является — чувственность.

1.3.4 Рецептор как способ влияния на восприятия

В предыдущем разделе было выделено свойство ощущений «модальность» исходя из которого, в дальнейшем будет проходить исследование, так как модальность, как было выявлено выше это совокупность нескольких видов ощущений. Для того, чтобы определить каким образом

ребенок будет воспринимать информацию, следует выявить, с помощью какого рецептора необходимо влиять для принятия и обработки информации.

Рецептор предназначен для восприятия и обработки полученных сигналов и определен физической природой (модальностью) и поэтому имеет определенные физические свойства и специфическое строение, которое обеспечивает преобразование силы сигнала-раздражителя в нервные импульсы. [18]. Важно, что все рецепторы воспринимают сигналы различной модальности, но выход один – электрические нервные импульсы. Исследования показывают, что выход всех анализаторов одинаков и соответствует дискретному процессу с частотным импульсным кодом, т.е. фактически рецептор выполняет функцию кодирования информации в форму, удобную для передачи по нервным путям в виде серии электрических импульсов и способную в мозговом центре вызвать ощущения, соответствующие внешнему раздражению [19]. В зависимости от расположения рецепторов различают такие анализаторы как:

Внешние:

– **зрительный (глаза);**

В современной психофизиологии по направлению переработки информации различают 4 стадии: [20]

1. при получении большого количества сигналов, происходит поиск и выделение необходимого сигнала – носителей информации.
2. сосредоточенность внимания на предмете и слежение за ним.
3. идентификация (анализ параметров с взаимодействием памяти человека) сигналов.
4. интерпретация и принятие решений (логические рассуждения).

- **слуховой (рецептор – ухо);**

Смирнов А.Б. утверждает, что слуховой рецептор больше выполняет вспомогательную функцию восприятия информации [20].

Особенности звукового анализатора:

– умение принятия информации в любой момент;

- умение воспринимать звуки в различном диапазоне и определять те, которые необходимы;
- умение выявлять место нахождения источника звука.

- тактильный (рецептор – кожа);

Тактильное восприятие, это совокупность целого комплекса качеств предмета, которые воспринимаются непосредственно через тактильное взаимодействие, ощущения температуры, боли, давления [21].

Тактильные ощущения – одна из форм общения ребенка раннего возраста с окружающим миром.

Под тактильным восприятием понимают получение информации, благодаря ощупыванию руками и пальцами.

Благодаря тактильному ощущению можно исследовать объект и обозначить свое отношение к нему.

- вибрационный – происходит болевое ощущение под кожей;
- температурный;
- обонятельный.

При изучении литературы было выделено, что 80 – 85% информации получает человек с помощью зрительного анализатора, 12 – 15% – дает слуховой анализатор, к остальным процентам относится мышечно- суставные анализаторы и другие [22].

Характеристики анализатора:

- энергетические (определяют уровни чувствительности при воздействия раздражителей);
- информационные (выявляют количество информации, с помощью которого передается анализатором);
- пространственные (устанавливает возможности выявления причину раздражения в пространстве).
- временные (устанавливает возможности выявления причины раздражения во времени).

Исходя из изученной литературы, можно сделать вывод:

Канал для воздействия на восприятия информации детьми выделяется зрительный канал в сочетании с тактильным восприятием. Также в данной области исследования следует отметить особенности восприятия информации по гендерному признаку, так как выше было определено, что процентное соотношения получение травм между мальчиками и девочками разное, соответственно для лучшего восприятия информации каналы воздействия будут разными. При изучении исследования Дусказиева Ж.Г., было выделено следующие [23]:

1. особенности по гендерному признаку при анализе поступающей информации по отношению к зрительному рецептору: у девочек лучше развито боковое зрение, а у мальчиков – прямое, дальнее.
2. особенности по гендерному признаку при анализе поступающей информации по отношению к визуальному восприятию: девочки воспринимают визуальную информацию лучше по горизонтали, а мальчики- по вертикали.

При хорошо выраженной аналитической обработке информации, зрительный канал позволяет одновременно применять и воспринимать несколько, комбинированных признаков в сигнале.

Например, информация для зрительного канала может быть закодирована с помощью нескольких признаков, таких как яркость и цвета световых раздражителей, формы, площади, пространственного расположения сигналов, отношений их отдельных параметров [24]. Модальность и органы на которые влияет раздражитель и какой тип представлен в таблице 1.

Модальность	Чувственный орган	Качество
Зрение	Сетчатка	Яркость, контрастность, движение, размеры, цвет
Слух	Улитка	Высота, тембр, громкость
Осязание	Кожа	Давление Вибрация

Таблица 1 – Типы модальности

При изучении трудов Шокуровой Н. Ю. можно сделать вывод, что благодаря тактильно-двигательного восприятия у человека формируются первые впечатления об объекте, узнавая его форму, величину предмета, расположении в пространстве, качестве использованных материалов [25].

Так же, было выделено из исследования Дусказиева Ж.Г., В.Д. Еремеева, Т.П. Хризман [26,27], что девочки воспринимают информацию на эмоциональном уровне с помощью тактильного ощущения, а мальчики больше склонны к рациональному, поэтапному принятию и обработки информации через зрительный канал.

1.4 Методы обучения детей

Так как задачей стоит обучить ребенка техники безопасности, следует изучить методы обучения детей, которые является составной частью педагогики.

В данном разделе изучается эффективный способ обучения детей в возрасте с 5 до 9 лет.

При изучении теоретического материала, каким образом ребенок воспринимает информацию, было отмечено, что способом влияние на

восприятия информации наиболее успешным в дошкольном возрасте и начальных классах, является игра.

Султанова Мая Садриевна, в своей работе «Игра как метод активизации познавательной деятельности обучающихся» говорит о том, что игры выполняют следующие значение [28]:

- развлекательное - главной ролью такой функции является разбудить интерес у детей, развлечь их;
- коммуникативное - научить ребенка культуре коммуникации, общения с людьми.
- терапевтическое - справиться с трудностями, которые могут возникнуть в других видах жизнедеятельности;
- коррекционное - внесение каких-либо поправок в личностном показателе;
- социальное - внедрение в систему обучения устои общества.

Также, были выделены игры по характеру [29], они подразделяются на:

- сюжетные;
- предметные;
- ролевые;
- имитационные;
- игры-драматизации.

Разделяются игры по специфике игрового подхода:

- игры с применением различных предметов и без них;
- компьютерные игры;
- настольные игры;
- игры на свежем воздухе;
- игры в помещении;
- на местности.

Опираясь на учение таких людей как: Блехер Ф. Н., Гринченко И. С., Пидкасистый П. И., Хайдаров Ж. С. [30,31,32]. Можно сказать, что игра — это

развивающая деятельность, содружества, сотрудничества и данный вид обучения является один из успешных методов обучения [33].

В данной работе выделяется несколько подразделений в играх:

- игры поручения: в данной игре происходит контакт ребенка с предметом. Выполняет такие действия как: складывает, подбирает, вставляет предмет.
- игры, направленные на поиске чего-либо.
- ролевые дидактические игры: направлены на подражание и изображения жизненных ситуаций.
- соревновательные игры [34,35,36].

Так же, из раздела педагогики, было выявлено, что дети обращают больше внимания на объект обучения оснащенным «цифровыми технологиями», в частности роботизированные объекты. Посредством применения таких технологий повышается уровень освоения информации. Утверждение сформулировано на основании магистерской диссертации Н.А. Федотовой [37,38].

В данной работе был выделен сюжетный тип игры с применением ИТ, так как такое направление в игре несет наиболее большую дидактическую нагрузку, а ИТ является повышением уровня привлечения внимания детей.

1.5 Методы и подходы проектирования в дизайне

В сфере промышленного дизайна, при разработке объекта используется достаточно большое количество методов и подходов в проектировании. В процессе разработки на разных стадиях дизайнер сталкивается со сложностью при определении применения необходимого метода проектирования для достижения необходимого результата. Так как методов и подходов к проектированию объектов достаточно много, дизайнер зачастую переключается с одного метода на другой и тем самым заходит в тупик [39].

В данной работе методы проектирования будут рассматриваться относительно данной тематики ВКР.

Разрабатываемый объект является «новым» не имевшим аналогов в данной сфере. Так как на рынке не существует подобных объектов, которые решили бы проблемы, выявленные вследствие исследования, можно сказать, что на данный момент не существует способа и метода решения. Для решения выявленной проблемы и проектирования объекта, необходимо разработать собственную стратегию проектирования, которая была бы структурированной и последовательной посредством применения синтеза существующих подходов. Для этого необходимо:

1. исследовать методы проектирования.
2. выделить методы, наиболее подходящие для поставленной цели.
3. выделить важные аспекты в методах для разработки собственной стратегии.

В данной работе было исследованы работы по методологии в дизайне более 9 авторов и более 35 методов.

Для реализации личной стратегии необходимо обозначить направление изучения. Прежде всего, должен быть выделен подход системного дизайна, так данный вид проектирования может включать и структурировать в своей системе и другие методы. В данной работе дополнительные методы будут рассматриваться из сферы формообразования, генерирования идей, педагогике и обработки информации.

1.5.1 Методология системного дизайна

Системный подход к проектированию считается новой ступенью в методологии научного познания и в практическом деле дизайнера любого направления. Главной особенностью подхода является установка целостности объекта и фактора.

Преимуществом данного подхода является:

- упрощение;
- ускорение процесса проектирования;
- исключает вероятность допущения ошибок.

В системном дизайне объект рассматривается как сложная система, которая включает в себя различные структурные элементы, связанные между собой различными способами и целостность (единство) [40]. При работе с данным методом дизайнер подходит к каждому объекту исследования, как к глобальной и сложной системе, в тот момент как данная система является элементом другой системы [41].

Так же, в данной системе имеются подсистемы, это отдельные части рассматриваемой системы, которые обладают свойствами системы и отдельно изучаемые. Подсистемы состоят из таких элементов как минимальных и неделимых компонентов системы. Все элементы в системе объединяются между собой вертикальными или горизонтальными связями, которые определяют упорядоченность системы.

Основные принципы системного дизайна:

- целостность;
- многофакторность;
- доступность;
- актуальность;
- рассмотрение проблемы со всех сторон;
- общий охват проблемы;
- рассмотрение и выделение взаимосвязей между различными аспектами проблемы;
- объединение образного и проектного.

Для создания дизайна объекта с подходом системного проектирования, необходимо:

- опираться на поставленную цель и функцию разрабатываемого объекта;
- учитывать внешние связи между другими объектами;
- учитывать последствия влияния решений на всю систему, связанную с проектируемым объектом.

Методология системного дизайн - проектирования включает в себя несколько подходов:

1.системный – установление связей между всеми составляющими, объединенную в цельную систему.

2.человекоориентированный – принцип, ставящий человеческие нужды на первое место, а технологию на второе. Технология обязана адаптироваться к человеку, а не наоборот.

3. проблематизирующий – учитывает все проблемы, которые возможно решить при помощи разрабатываемого объекта.

4. междисциплинарный – требует совмещения с другими областями, которые каким-либо способом могут быть связаны с решением проблемы.

5.синтетический – основан на соединении результатов в одно решение, предполагает корректировку полученных результатов на каждом этапе проектирования на основе обратной связи от потребителя [42].

Системный подход к дизайн-проектированию требует от дизайнера последовательной (системной) организации процесса проектирования, следует выстраивать работу в логическом порядке.

Данный вид проектирования представляет возможность структурировать и объединить методы для реализации личной стратегии. Методы объединяются в системном подходе, так как при применении одного метода невозможно решить поставленную цель. Теоретики дизайнеры Т. Мальдонадо, Г. Бонсипа, г. Линдингера, Г. Рида, Р. Бенхема [43,44,45,46] в своих трудах говорили о том, что не существует одного метода по решению поставленной цели.

После того, как было определено, что при проектировании необходимо применить несколько методов проектирования, следует задать параметры выбора. Прежде всего, применяется научный подход, в котором изучается теория, далее при получении теоретической составляющей, необходимо применить это для формообразования объекта и далее с помощью методов проверить на жизнеспособность разработанный объект.

1.5.2 Существующая схема стратегии проектирования дидактического объекта

На данный момент стратегия разработки дидактического объекта основывается на общем теоретическом базисе – антропологические данные, технологическом (методика конструирования схем и моделей) и реализационном базисе (апробация объекта) [47].



Рисунок 9 - Структура процесса дидактического дизайна

1.5.3 Методы формообразования

Формообразование – это результат, который включает в себя содержание всех ранее предшествующих результатов дизайн проектирования.

В дизайн проектирование существует достаточно большое количество методов для формообразования. Большинство методов — это уже синтезированные методы технической составляющей и художественной [48,49].

В методах формообразования выделяют три направления в развитии. Одни теоретики дизайна говорят о том, что формообразование рассматривается как проектирование художественной формы, так же выделяют, что это процесс структурирование инженерно - технических факторов, другие теоретики говорят, что это поиск свойств формы.

При анализе методов формообразования, таких как эвристических методов и изучение теории был сделан вывод, что зачастую формообразование

рассматривают как проекция методов по отношению к объекту. Например, по методологии эвристических методов, не учитывается инженерная и научная составляющая формы, а используется только художественный метод.

После того как были получены критерии для проектирования объекта, следует понять принципы и методы формообразования для реализации объекта. Для данной задачи следует изучить научный, художественный, инженерный метод формообразования.

Научный метод формообразования

Научные методы формообразования основаны на представлении о процессе формообразования как о последовательном решении комплексной задачи, ставят своей целью автоматизацию процесса формообразования. Такие методы используют принципы классификации, эксперимента и коллективного творчества. В них реализуются накопленные в научно-экспериментальных дисциплинах (эргономике, конкретной социологии, физиологии и т. п.) знания [50].

Выбор и использование научных методов формообразования возможны только при наличии у дизайнера широкого диапазона знаний и представлений, не только в области профессиональной подготовки, но других областях знаний, так как научные методы не только используют различные области знаний, но и компилируют их.

Художественный метод формообразования

И художественная, и дизайнерская деятельность нацелена на создание продукта, имеющего специфическую ценность, которую невозможно выразить через стоимость сырья, материалов, затрат на производство и т.п. Представление о специфической ценности дизайн продукта сформировалось в искусстве, где художественное формообразование является целостным процессом создания автономного от промышленного производства продукта. Такой специфической ценностью является эстетическая выразительность любого объекта, как художественного, так и дизайнерского формообразования. Также подчеркнем, что одним из этапов дизайнерского

формообразования является художественное проектирование – образное решение и пространственная организация элементов изделия, комплекса изделий, среды, где могут быть использованы только художественные методы. Теория и практика применения методов художественного формообразования представлена в работах С.М. Чернышова, В.Л. Устина, Т.Ю. Быстровой [51,52].

Характерным примером формообразования утилитарных объектов с опорой на художественные методы является творчество А. Гауди. Художественные методы формообразования абстрагированы от системы производства, но в тоже время максимально полно позволяют реализовать эстетическую выразительность объекта проектирования [53].

«Инженерные» методы формообразования

Сама основа дизайн-проекта – это инженерный проект, который выглядит так: заказ (проектное задание) – техническое предложение (проектное предложение) – отбор оптимального варианта – рабочий проект – корректировка – опытный образец (прототип) – промышленный образец – серийное производство.

Инженерные методы решают проблему формообразования нового объекта на основе аналога (имеющегося решения подобной функционально конструктивной системы), опираются на метод «проб и ошибок» и предусматривают разработку параллельно нескольких, равноценных технически вариантов решения. Отбор оптимального композиционно технического варианта происходит на основе опытно-интуитивного подхода. [53]

По отношению к данной работе выделяется научный метод формообразования, так как является процессом последовательного решения комплексной задачи, посредством применения накопленных знаний (критериев) полученных путем изучения работы. По сравнению с инженерным методом, который основывается только на практическом опыте и экспериментах.

1.5.4 Эмпирические методы

Важной частью проектирования также считают верификацию разработанного объекта на способность жизнедеятельность. В данной работе методом проверки разрабатываемого объекта является применение эмпирических методов. Данный метод ориентирован на изучение взаимодействие потребителя (субъекта) с объектом для подтверждения достижения поставленной цели.

Наблюдение

Наблюдение — это преднамеренное и направленное восприятие объекта познания с целью получить информацию о его форме, свойствах и отношениях [54].

В данной работе этот метод играет важнейшую роль, так как разрабатываемый объект непосредственно будет входить в контакт с субъектом, соответственно необходимо понять потребности субъекта и то, как он реагирует на те или иные вещи.

Данный метод можно разделить на две категории: научное наблюдение и ненаучно наблюдение. В данной работе рассматривается научное направление данного метода. Наблюдения в этом случае предполагают получение необходимой информации в зависимости от целей применения метода, и в дальнейшем переосмысливается и истолковывается, для опровержения или подтверждения гипотез. Вид данного наблюдения проходит по следующим этапам:

- определяется основная цель для наблюдения (для чего, с какой целью?);
- выбирается процесс, объект (что наблюдать?);
- определение частоты наблюдения (как наблюдать?);
- выбирается способ фиксации наблюдения (как фиксировать полученную информацию?);
- обрабатывается и доносится информация (каков результат?).

Наблюдаемые ситуации подразделяются на:

- естественные и искусственные;
- управляемые и неуправляемые субъектом наблюдения;
- спонтанные и организованные;
- стандартные и нестандартные;
- нормальные и экстремальные и т.д.

Способ наблюдения необходим для научного познания, так как без него наука не смогла бы получить начальную информацию, не владела бы научными фактами и эмпирическими данными, а это означает, отсутствие возможности построение теоретического знания.

Минусы метода

Особенности личности, ее интересы, психологическое состояние, это все может значительно повлиять на полученные результаты наблюдения. Так же, считается, что больше подвержены искажению объективные результаты субъекта в тех случаях, когда исследователь направленнo идет к получению необходимого результата, на подтверждение существующей у него гипотезы.

Для получения действительно объективных результатов от субъекта необходимо соблюдать требования интерсубъективности, то есть данные наблюдения должны быть получены и зафиксированы по возможности другими наблюдателями, а не самим человеком, который проводит исследование.

Выявленные недостатки данного метода говорят о том, что данный метод не следует применять в чистом виде, необходимо использовать его в сочетании с другим методом оценки. Таким методом можно считать «метод экспертных оценок»

Метод экспертных оценок.

Такой метод требует ряд условий. Прежде всего – это тщательный подбор экспертов – людей, компетентных в области, в которой происходит исследование и способных к объективной, непредвзятой оценке.

Важную роль играет выбор точной и удобной системы оценок и соответствующих шкал измерения, что позволяет структурировать информацию и дает возможность выразить их в определенных величинах [55].

В некоторых случаях следует обучить экспертов взаимодействовать с предложенными шкалами для однозначной оценки для того, чтобы минимизировать ошибки и сделать оценки сопоставимыми.

Если люди независимо друг от друга дают одинаковые или близкие оценки или высказывают схожие мнения, можно полагать, что они приближаются к единому мнению и объективно расценивают объект. Если же оценки сильно расходятся, то это говорит либо о неудачном выборе системы оценок и шкал измерения, либо о некомпетентности экспертов.

Метод экспертных оценок подразделяют:

- метод комиссий;
- метод мозгового штурма;
- метод Делфи;
- метод эвристического прогнозирования и др.

1. Стадия реализации проекта (составляется план реализации, необходимая документация, запуск пробного объекта в режиме тестирования, внесение корректировки, внедрение конечного продукта).

2. Стадия обработки информации (контроль внедрения, качество реализации и организация постоянной обратной связи).

Метод сравнения

Сравнение — это соотношение между двумя целыми числами a и b , означающие, что разность $(a - b)$ этих чисел делится на заданное целое число t , называемое модулем C ; пишется $a = b \pmod{t}$ [56].

В исследовании сравнением называется установление сходства и различия предметов и явлений действительности. В результате сравнения устанавливается то общее, что присуще двум или нескольким объектам, а выявление общего, повторяющегося в явлениях, как известно, есть ступень на пути к познанию закона.

Для того чтобы сравнение было плодотворным, оно должно удовлетворять двум основным требованиям.

1. Сравняться должны лишь такие явления, между которыми может существовать определенная объективная общность.
2. Сравнение должно осуществляться по наиболее важным признакам.

Различные интересующие исследователя объекты могут сравниваться непосредственно или опосредованно — через сравнение их с каким-либо третьим объектом. В первом случае обычно получают качественные результаты (больше — меньше; светлее — темнее; выше — ниже и т.д.). Однако уже при таком сравнении можно получить простейшие количественные характеристики, выражающие в числовой форме количественные различия между объектами (больше в 2 раза, выше в 3 раза и т.п.).

Когда же объекты сравниваются с каким-либо третьим объектом, выступающим в качестве эталона, количественные характеристики приобретают особую ценность, поскольку они описывают объекты безотносительно друг к другу, дают более глубокое и подробное знание о них. Такое сравнение называется измерением. Оно будет подробно рассмотрено ниже.

С помощью сравнения информация об объекте может быть получена двумя различными путями.

Во-первых, она очень часто выступает в качестве непосредственного результата сравнения. Например, установление каких-либо соотношений между объектами, обнаружение различия или сходства между ними есть информация, получаемая непосредственно при сравнении. Эту информацию можно назвать первичной.

Во-вторых, очень часто получение первичной информации не выступает в качестве главной цели сравнения, этой целью является получение вторичной или производной информации, являющейся результатом обработки первичных данных. Наиболее распространенным и наиболее важным

способом такой обработки является умозаключение по аналогии. Это умозаключение было обнаружено и исследовано (под названием "парадегма") еще Аристотелем [56].

Выводы по разделу

Методология системного дизайна предполагает:

1. Рассмотрение объекта дизайна как систему, строение данной системы и связь ее с другими системами
2. Организация процесса как общая система, построенную на связях различных аспектах деятельности.

1.6 Постановка задач проектирования

При разработке нового дизайн объекта решающий поставленные проблемы и задачи не имевших аналогов, можно считать авторским. Для такой разработки необходимо разработать стратегию проектирования. Выше была представлена общая информация по теме, далее будут рассматриваться, и формулироваться требования к проектированию, формообразованию и верификации. Для дальнейшей разработки выдвигаются следующие задачи:

- сформулировать выводы по изученному материалу, для получения конкретики, применяемой к разработке;
- объединить необходимые аспекты методов для разработки стратегии проектирования.
- систематизировать последовательность действий разработки для создания стратегии проектирования;
- изучить требования к проектированию дидактического оборудования;
- посредством применения разработанной стратегии спроектировать дидактический объект;
- выбрать материалы и технологию изготовления дидактического объекта.

2 Аналитическая часть

Для разработки стратегии, направленной на проектирование дидактического объекта, для упрощения деятельности дизайнера следует привести все полученные данные к консолидации. Вся выстраиваемая система на первом этапе состоит из отдельных частей, которые рассматриваются в проектировании по отдельности, а далее комбинируется в единую систему.

2.1 Разработка стратегии

Существующая на данный момент стратегия проектирования дидактического объекта основывается только на общем теоретическом базисе, не учитывая особенности психологического развития детей.

В данном разделе предлагается стратегия проектирования, представленная посредством схемы, применяема для решения выявленных проблемах. Методологическая схема стратегии проектной деятельности позволит сделать процесс проектирования более понятным для дизайнера. Методы без объединения в схеме связаны абстрактно, и при попытке применения их, дизайнер не понимает в какой последовательности их следует выстроить и подходят ли они его задачам, тем самым теряет время на выстраивание логической связи. В разрабатываемой стратегии на каждой стадии и на каждом этапе проектирования будет приобретен смысл и логическая последовательность.

2.1.1 Сбор информации

Первый этап стратегии включает в себя:

- формулировка проблемы;
- постановка цели и задач;
- описание портрета потребителя. (Рисунок 10)

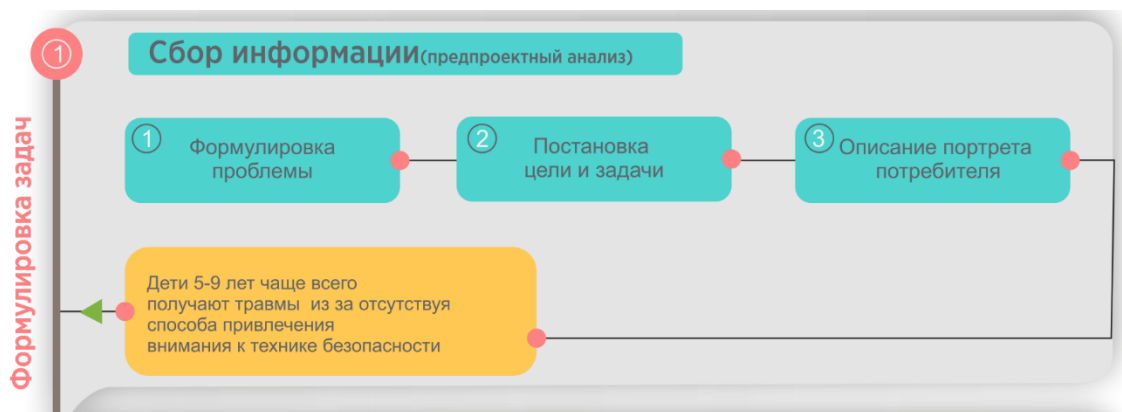


Рисунок 10- Первый этап проектирования

По окончании линейного выстраивания пунктов первого этапа, дизайнер обладает информацией для дальнейшего исследования.

Пройдя этап «Формулировка задач» в проектировании, дизайнер имеет на выходе данные которые передаются в последующий этап для исследования для формулировки критериев при создании объекта (Рисунок 11).

2.1.2 Формулировка критериев для разработки объекта

Второй этап включает в себя:

- исследование и анализ теоретических данных (Рисунок 11)

Выбор, формулировка и количество критериев для разработки дидактического объекта основывается на характеристиках выявленных особенностей психологического развития исследуемой категории детей.

Характеристика - Описание характерных, отличительных качеств, свойств, достоинства [57]. (Рисунок 11)



Рисунок 11– Выбор критериев

Исходя из формулировки проблемы, необходимо исследовать понятие «внимания». Согласно определению А.Р. Лурия категория внимания относится к познавательным процессам психики и изучается в рамках общей психологии [58]. В дизайне психология играет не маловажную роль, так как, основываясь на данных по психологии, дизайнер получает возможность спрогнозировать поведение и отношения дизайн объекта до появления разработки в производстве. При исследовании было изучено понятие внимания, исходя из поставленных целей и задач с первого этапа проектирования. Далее при изучении внимания, в результате установленной причинно-следственной связи, было исследовано восприятие, ощущение и рецепторы, на которые возможно повлиять для привлечения внимания. При получении критериев по привлечению внимания, следует обратить внимание на постановку задачи обучения ребенка. Исследование данной задачи было проведено в рамках педагогики. Так как именно данный раздел науки отвечает за обучение ребенка (Рисунок 12)

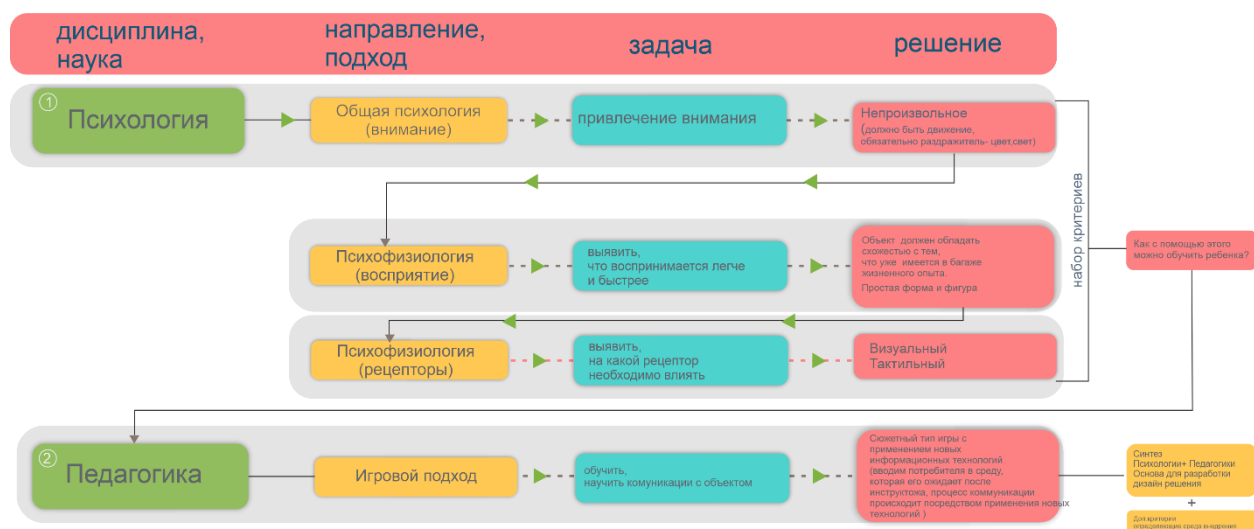


Рисунок 12– Формулировка критериев

Выводы:

Внимание

Критерии, выявленные по отношению к разработке в разделе «внимание»:

1. Концентрация внимания;

2. Устойчивость при привлечении внимания;
3. Динамичность.

При изучении информации было выявлено, что дети дошкольного возраста и начальной школы обладают произвольным вниманием, следовательно, необходимо влиять на данный тип внимания посредством раздражителя, который обладает следующими характеристиками:

- Новизна раздражителя;
- Относительная сила раздражителя;
- Неожиданность раздражителя;
- Процесс движения раздражителя или отдельных его частей.

Восприятие

Является главным процессом в познании действительности. Считается основой мышления, с помощью восприятия человек ориентируется в мире и социуме. Психологи определяют восприятие как интеллектуальный процесс.

Критерии, выявленные по отношению к разработке в разделе «восприятие»:

1.простая форма для легкого восприятия предмета;

Варианты простых форм – геометрические фигуры. Прямоугольник (написать по устойчивости)

2.совокупность нескольких простых признаков (форма, цвет, величина).

- Особенность цветовосприятия: При разработке данного объекта главным раздражителем выбраны цвета длинноволновой части спектра: красный, желтый, оранжевый (на основании исследований Б.А.Базыма – исследователя психологии цвета) и синий цвет, как контрастный основным.

Ощущение

Через процесс ощущения возникает вероятность повлиять на положительное восприятие объекта, посредством совокупности нескольких модальностей ощущений.

Рецептор

Необходимый рецептор для влияния признаков ощущения у детей, в зависимости от гендерного признака выделяется:

1. девочки, воспринимают и усваивают информацию лучше через зрительный рецептор. Воспринимают информацию на эмоциональном уровне.
2. мальчики воспринимают и усваивают информацию лучше через тактильный контакт. Склонны к рациональному, поэтапному принятию информации.

Критерии, выявленные по отношению к разработке в разделе «педагогика»:

Игры

Игры являются одним из эффективных методов влияния на восприятия детей. При изучении информации выделен тип игры - сюжетный

Данный тип игры выделяется из числа других, так как несет большую дидактическую основу. Сюжетный тип игры имеет следующие характеристики: определенный сюжет, линейную событийность.

По специфике игрового подхода выделяется:

- на местности.

Данный критерий диктует характеристикой среды, в которую будет внедряться дидактический объект (детские спортивно-развлекательные и батутные центры).

Формулировка критериев:

Количество критериев задается логической последовательностью при исследовательской части, формирующихся причиной следственной связи. В данном проекте было выявлено 6 критериев к разработке из раздела психологии. К таким критерием относится:

- Динамичность объекта;
- Обладать свойствами раздражителя (цвет, свет, контраст и .д.)
- Должен иметь простую форму;

- Образ должен быть знакомым потребителю;
- Влиять на визуальный рецептор;
- Влиять на тактильный рецептор.

Из раздела педагогика было выявлено 2 критерия:

- Применяется сюжетный тип игры (погружения субъекта в ситуацию, которая его ожидает;
- Для повышения уровня внимания в игре, должны применяться цифровые технологии.

Данное число критериев позволяет решить поставленные задачи.

Сам процесс игры описан в Главе 3, так как реализация игры проходит под влиянием факторов, зависящих от среды внедрения объекта, так же и информационная составляющая зависит от этого фактора.

Критерии были выявлены в процессе научно-исследовательской деятельности, подробнее об этом прописано в разделе 2.1.2

Дизайнер должен иметь возможность, при помощи выявленных критериев дать информационное описание объекта, в который будет входить ответ и решение на поставленные задачи.

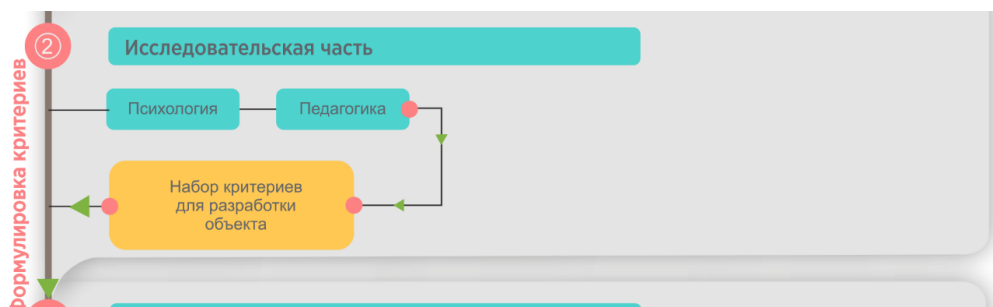


Рисунок 13 – Второй этап проектирования

Первоначально задается направление изучение в определенной области, исходя из поставленной задачи (привлечь внимание) и функции объекта (обучение) далее. При рассмотрении данной темы, дизайнер определяет, что понятие «внимание» рассматривается в психологии, что является основополагающей дисциплиной исходя из поставленной цели. Методы обучения рассматриваются в педагогике.

2.1.3 Формообразование

В методах формообразования (Рисунок 13) выделяют три метода: научный, художественный, инженерный. В данной работе в соответствии с задачами, выделяется научный метод формообразования, как было определено в главе 1.

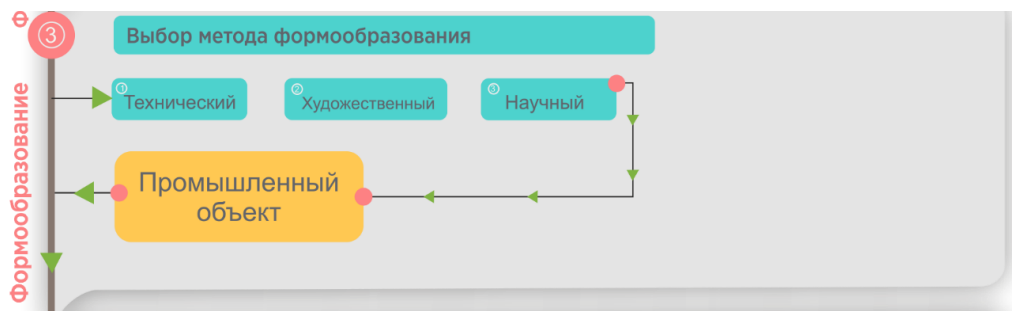


Рисунок 14 – Третий этап проектирования

По заданным критериям идет процесс формообразования. Если в результате этапа формообразования дизайнер получает объект, который соответствует поставленным задачам и соответствует критериям, то полученная информация передается на проработку в следующий этап.

2.1.4 Апробация

Последним этапом в стратегии проектирования дидактического объекта является апробация (проверка) (Рисунок 15), реализуется посредством составления протокола, в котором отражены: цель проверки, участники, методы, эксперименты [59].

На данном этапе стратегии проектирования, дизайнерам предлагается применить эмпирические методы для апробации. Эмпирические методы определяются дизайнером в зависимости от разрабатываемого объекта.

Для апробации разработанного объекта в данной работе предлагается применить совокупность методов сравнения и наблюдения.

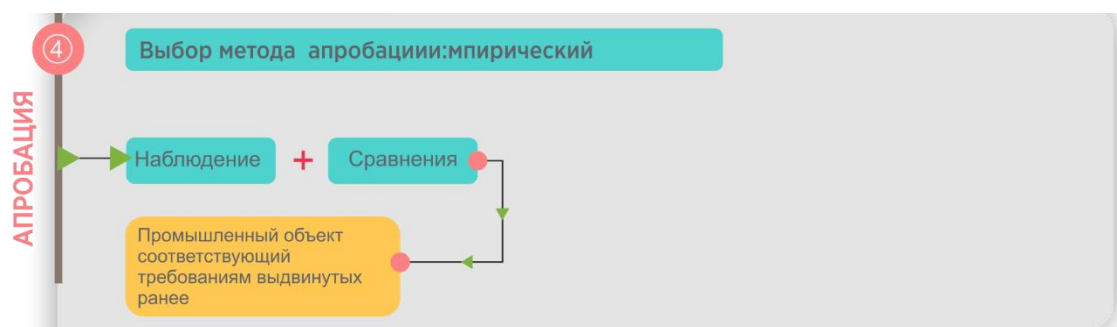


Рисунок 15 – Четвертый этап проектирования

Разрабатываемый объект является решением проблемы определенной на первом этапе стратегии проектирования и, исходя из формулировки проблемы методом сравнения и наблюдения, необходимо определить как разрабатываемый объект привлекает внимание по сравнению с существующими объектами информирования: стенды, видеоролики.

План проведения сравнительного анализа посредством наблюдения

Анализ проводится в среде внедрения (детский развлекательный комплекс). Потребителю одновременно представляется разработанный объект и существующие объекты информирования. Далее посредством наблюдения и дальнейшей обработки и интерпретации полученной информации по заданным критериям, во втором этапе проектирования, проходит оценка разрабатываемого объекта.

Критерии оценки:

- Время реакции на объект;
- Время концентрации внимания на объекте;
- Готовность к тактильной коммуникации;
- Интерес к игровой коммуникации.

При отрицательной оценке одного или нескольких критериев, дизайнеру необходимо вернуться в этап исследования критерия, который был не подтвержден.

В связи с пандемией COVID-19 и запретом на деятельность объектам спортивного и развлекательного направления, апробация на потребительской группе, для окончательного варианта созданного объекта, была невозможна.

2.2 Требования, предъявляемые к разрабатываемому объекту

Требования формулируются исходя из среды внедрения объекта и портрета потребителя.

Среда внедрения – детские развлекательные центры, потребитель – дети от 5 до 9 лет.

К данным категориям предъявляются требования в соответствии с:

1. СанПиН 2.4.7.007-93 [60].
2. ГОСТ 25779-90 [61].
3. ГОСТ 30782-2001 [62].
4. ГОСТ Р 60.0.0.4-2019 [63].

Оборудование, предназначенное для использования в детских заведениях, должно быть выполнено из материалов, получивших гигиеническую оценку и подтвержденных сертификатом. Края соединяющихся элементов должны быть безопасными для использования, не должны иметь зазоров и острых углов. Размеры дидактического объекта должны соответствовать его предназначению и психофизиологическим возможностям пользователей.

Оборудование, предназначенное для обучения, должно соответствовать педагогическим требованиям таким как: дидактические средства должны соответствовать возрасту обучающихся и уровню их развития. Средства наглядности, используемые в учебном процессе, должны соответствовать целям и содержанию обучения; объем работы со средствами наглядности (количество предметов дидактического оборудования и время работы с ним) должен быть целесообразным [64]. Наглядные средства должны наиболее точно соответствовать реальным объектам, должны быть эстетически оформлены и не должны включать лишние элементы [65].

3 Проектная часть

Применение стратегии проектирования по методу системного дизайна, позволяет дизайнеру аргументировано представлять свое решение, руководствуясь результатами проведенных этапов изучения поставленной проблемы на каждом этапе стратегии. Так же, применяя данную стратегию проектирования, дизайнер сократит временной ресурс по изучении теоретического описания объекта и выявления критериев к разработке промышленного объекта.

В данном разделе описывается процесс реализации дизайн-решения дидактического объекта для информирования детей о техники безопасности, посредством проектируемой стратегии.

3.1 Проработка объекта

Форма – совокупность геометрических фигур, видоизмененных в соответствии с требованиями безопасности.

Образ – человек, сформирован на основании критерия «узнаваемости». Применение образа человека диктуется критерием «узнаваемости», так как первый образ воспринимающийся ребенком является человек (мать).

Габаритные размеры.

Величина разрабатываемого объекта – 130 см, определена исходя из описания портрета потребителя. Основываясь на исследовании антропометрических данных детей в возрасте от 5 до 9 лет, был определен среднее значение роста.

Элементы объекта (Рисунок 16):

1. Голова
2. Туловище
3. Две руки
4. Кисти рук
5. Таз
6. Ноги

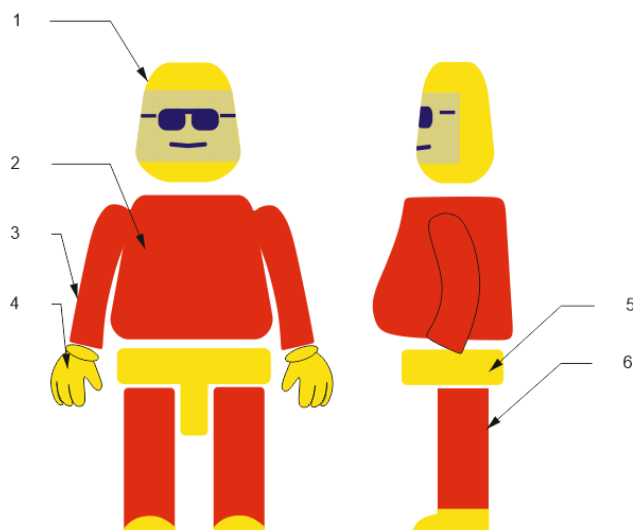


Рисунок 16 – Эскиз

Цвет – основные: цвета длинноволновой части спектра. Дополнительные – контрастные к основным. Но так же возможно создание объекта в нейтральных цветах: черном и белом, так как при рождении ребенок воспринимает эти два цвета и они являются базовыми. Рисунок 17 [66]



Рисунок 17– Цветовое решение

В качестве основного материала выбран винил в соответствии с СанПиН 2.4.7.007-93 Дата и номер разрешения применения данного материала в изготовлении игрушек МЗ СССР, РСФСР 123-15/78-7 от 28.12.78

Винил применяется для изготовления разработанного объекта, так как обладает следующими физико-химическими свойствами:

- эластичность.
- обладает меньшей массой. Данное свойство является важным критерием для производства объекта по СанПиН 2.4.7.007-93 и ГОСТ 25779-90.
- высокая прочность. Данное свойство является важным, так как объект будет регулярно использоваться.
- слаботоксичен. Объект должен обладать данным свойством в соответствии с СанПиН 2.4.7.007-93
- не обладает запахом. Объект должен обладать данным свойством в соответствии с СанПиН 2.4.7.007-93.
- поддается быстрой переработки. Данное свойство необходимо учитывать, при утилизации объекта после истечения срока его эксплуатации.
- стойкость к воздействию химических веществ. Объект должен обладать данным свойством в соответствии с СанПиН 2.4.7.007-93, так как часто подвергается химической обработки в целях гигиенической безопасности.

Технология изготовления:

Для изготовления объекта из поливинилхлорида применяется технология литья отдельных полых деталей с толщиной стенок 5 мм. Детали будут соединяться посредством шарнирных соединений.

В данной работе была получена консультация от программистов и инженеров отделения Робототехники, ТУСУРа, г. Томска, на предмет оснащения объекта цифровыми технологиями для реализации дидактической функции.

Итог консультации:

Данный объект рекомендовано оснастить:

- светодиодная панель RGB для изображения эмоций;
- сервоприводы Dynamixel MX-28 для реализации возможности движения рук;
- датчик глубины для обнаружения субъектов на ближнем расстоянии;
- микрофон для распознавания голоса;
- речевой информатор для вербального взаимодействия с субъектом;
- батарея для энергетического обеспечения.

Установка данного оборудования и программного обеспечения входит в компетенции инженеров и программистов.

Расположение объектов ЦТ в объекте (Рисунок 16):

1. светодиодная матрица – голова. Имитирует лицо, показывает эмоции.
2. датчик распознавания голоса – туловище объекта, необходимый для вербального взаимодействия в процессе игры.
3. сервоприводы – движение рук, корпуса для тактильного взаимодействия объекта с субъектом.
4. датчик глубины – кисти рук.
5. USB для заряда объекта
6. Батарея

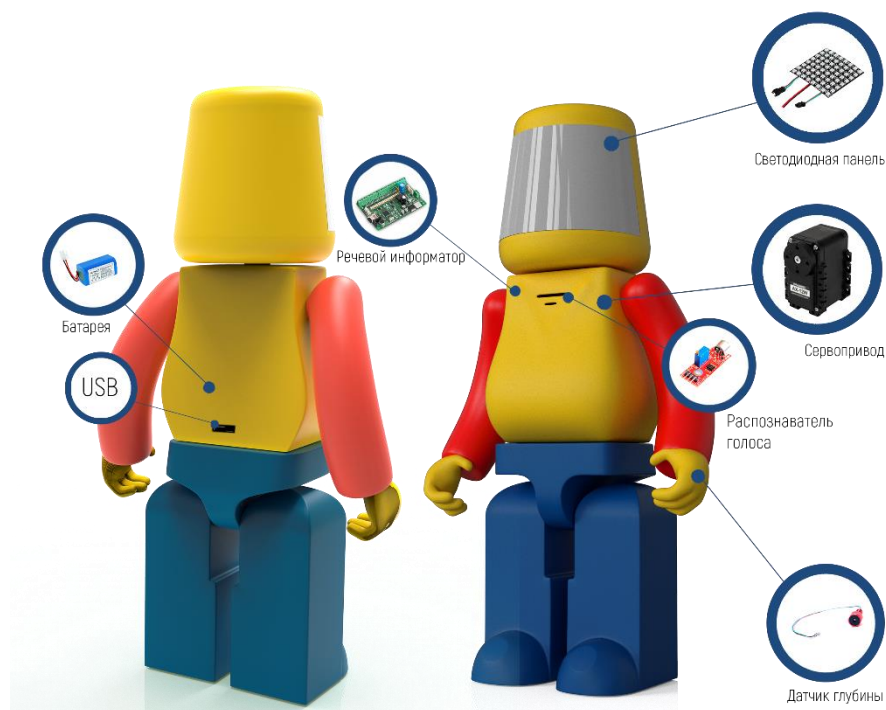


Рисунок 18 – Расположение объектов ЦТ

3.2 Реализация игрового подход в объекте

Формулирование игры зависит от сферы и среды применения объекта. Требования, которые должны учитываться при реализации взаимодействия субъекта с объектом посредством игры были сформулированы ранее. Техника безопасности, которая должна доноситься до потребителя зависит от специфики направления. Игра проходит в формате вербального и тактильного взаимодействия.

Объект взаимодействует с детьми посредством игры, включающей в себя активные физические движения. Вербальная составляющая взаимодействия с детьми разрабатывается специалистами лингвистического профиля, основываясь на данных изучения вербального восприятия детей.

По отношению к разрабатываемому объекту в данной работе критерием для донесения техники безопасности является представленный текст от организации, на которую была направлена разработка. В документах предоставленной от организации, были получены следующие пункты:

1. Запрещается прыгать с жвачками, конфетами во рту;
2. Запрещается бегать по батуту;

3. Прыгать на одной ноге;
4. На одном батуте должен находиться, один человек.
5. Необходимо снять все украшения.

Для донесения предоставленной техники безопасности, предлагается прописать скрипт текста для внесения данных при программировании объекта:

Приветствие: «Привет! Меня зовут (имя), давай играть»

Для пункта 1 техники безопасности предлагается: «Если есть конфетка или жвачка, то нужно их выплюнуть, а потом надуть щеки и лопнуть их ладошками»

Для пункта 2: «Покажи как ты ходишь», «круто», «нужно будет так же ходить на батутной зоне»

Для пункта 3: Объект просит детей прыгать и говорит « На батуте нужно так же прыгать, на двух ногах»

Для пункта 4: «Вытяни руки и покрутись, если ты никого не задел, значит был один, так же должно быть и на батуте»

Для пункта 5: «Одну руку положите на шею, потом вторую, теперь руками потрогаем ушки, нашли украшения? Тогда нужно снять, чтобы не потерять на батуте»

После того, как все пункты были донесены, объект задает вопросы по донесенной информации по технике безопасности. Для правильного ответа следует создать положительное эмоциональное подкрепление, основанное на тактильном ощущении (объятие, рукопожатие). Для неправильного ответа в объекте создается грустная эмоциональная окраска, реализуемая посредством светодиодной матрицы. После чего объект повторяет данный пункт техники безопасности для закрепления информации.

Приведенный текст является примерным пособием, для взаимодействия объекта с субъектом, основанным на личном наблюдении за детьми и реакцией на ту или иную просьбу.

3.3 Функциональный и эргономический анализ

После реализации объекта необходимо оценить функциональность дизайн-объекта, проанализировать соответствие эргономическим требованиям. При проведении такого анализа, дизайнер получает информацию о возможном несоответствии какого-либо требования и может внести в дизайн решение изменения.

Для выявления оптимального размера объекта, для комфортного восприятия, в соответствии СанПиН 2.4.7.007-93, объекта, были изучены антропометрические данные детей в возрасте от 5 до 9 лет (Рисунок 19). Посредством вычисления среднестатистического роста детей, было выявлено, для данной возрастной категории размер объекта должен составлять 130 см. [67].

Возраст	Рост (А)	Длина руки (Н)	Уровень глаз (К)
9	1 440	640	1 335
	1 320	585	1 220
	1 200	515	1 100
7	1 315	585	1 215
	1 220	525	1 120
	1 125	470	1 025
5	1 185	515	1 085
	1 090	460	995
	995	415	890

Рисунок 19 – Рост детей

Необходимо учитывать особенности визуального восприятия ребенка для расположения ИТ. Оптимальный угол восприятия в вертикальной плоскости лежит в пределах 0-30°, допустимый угол - 30° вверх и 40° вниз от линии взора. (Рисунок 20). В пределах угла 50-60° (зона неясного различения формы) информация воспринимается периферийным зрением, для точного ее рассмотрения необходимо перевести взгляд [68].

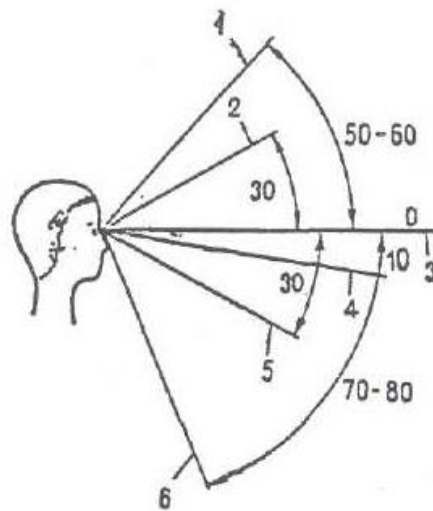


Рисунок 20 – Угол зрения

- 1 - верхний предел зрительного поля;
- 2 - оптимальное движение глаз;
- 3 - усредненная линия зрения;
- 4 - нормальная линия взгляда стоя;
- 5 - оптимальное движение глаз;
- 6 - нижний предел зрительного поля.

В представленной схеме эрго-анализа было выявлено, что данный размер объекта является оптимальный для визуального восприятия детей как для детей 5 лет, так и 9 лет.

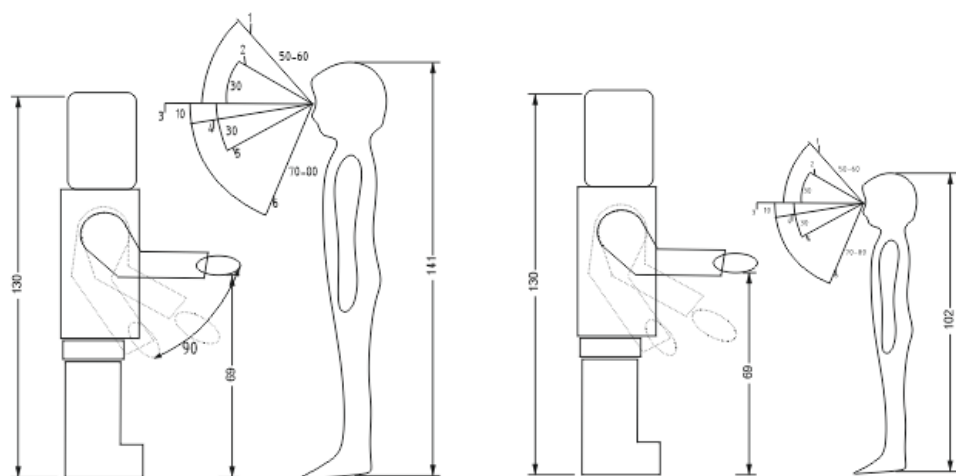


Рисунок 21 – Эрго-анализ

3.4 Проблемы и безопасность взаимодействия

Так как объект оснащен шарнирными соединениями, возникает риск травматизации детей. Для нейтрализации данного риска объект будет оснащен датчиками глубины на кистях рук, который обеспечит конкретный уровень поднятия рук для безопасной реализации рукопожатия. Шарнирные соединения в области таза и ног будут приводиться в движение только при отсутствии рядом субъекта, которое будет реализовываться, так же, за счет датчиков глубины.

Заключение

С целью реализации дидактической функции дизайн-объекта в процессе данной работы была разработана стратегия проектирования, основанная на выявлении психологических особенностей развития для определенной категории детей.

Созданный на основе разработанной стратегии дидактический объект предназначен для обучения детей технике безопасности в спортивно-развлекательных и батутных центрах.

Применение методов разработки системного дизайна позволило создать дидактический объект, отвечающий всем требованиям и отличающийся своей уникальностью.

Уникальный характер разработанного объекта обусловлен:

- новизной предлагаемого объекта – данный объект создан на основе критериев сформулированных при определении характеристик выявленных психологических особенностей развития детей.
- практической ценностью – использование созданного объекта должно помочь снизить количество травм в детских спортивно-развлекательных и батутных центрах.
- сочетанием различных способов взаимодействия объекта с субъектом – тактильный, вербальный, визуальный.

Потенциальными потребителями разработанного объекта являются любые детские спортивно-развлекательные и батутные центры.

4 Финансовый менеджмент, ресурс эффективность и ресурсосбережение

Целью данного раздела является комплексное описание и анализ финансово-экономических аспектов выполненной работы. В данном разделе стоят задачи:

- оценить денежные затраты на весь проект в целом;
- спрогнозировать экономическую оценку результатов и внедрения на рынок.

4.1 Организация и планирование работ

Прежде чем приступить к разработке проекта необходимо рационально распределить и спланировать каждого из участников проекта и определить сроки каждого этапа работы.

Необходимо составить полный список выполняемой работы, определить исполнителя и распределить нагрузку. Для составления такой системы, применим линейный график. В данной разработке будет участвовать два человека, это:

- научный руководитель (НР);
- дизайнер (Д).

Таблица 2.

Таблица 2. *Линейный график*

Этапы работы	Исполнители		Загрузка исполнителей (100%)
Постановка целей и задач, получение исходных данных	НР	Д	НР – 60%
			Д – 100%
Составление и утверждение ТЗ	НР	Д	НР – 50%
			Д – 100%
Подбор и изучение материалов по тематике	НР	Д	НР – 60%
			Д – 100%
Разработка календарного плана	НР	Д	НР – 30%
			Д – 100%
Обсуждение литературы	НР	Д	НР – 50%
			Д – 100%
Выбор методологии разработки	НР	Д	НР – 40%
			Д – 100%
Выбор разрабатываемого объекта	НР	Д	НР – 40%
			Д – 100%
Изучение актуальности разработки	НР	Д	Д – 100%
Составление технической документации	НР	Д	Д – 100%
Оформление расчетно-пояснительной записки	НР	Д	Д – 100%
Изготовление макета	НР	Д	Д – 100%
Оформление графического материала	НР	Д	Д – 100%
Подведение итогов	НР	Д	НР – 50%
			Д – 100%

4.1.1 Продолжительность этапов работ

Чтобы составить ленточный график проведения проектных работ (на основе диаграммы Ганта), сначала следует составить таблицу временных показателей проведения проектной работы.

Диаграмма Ганта – горизонтальный ленточный график, на котором работы по теме представляются протяженными во времени отрезками, характеризующимися датами начала и окончания выполнения данных работ.

Для определения ожидаемой продолжительности работы применяются вероятностные оценки длительности работ $t_{ож}$. Вероятностный характер оценки обусловлен тем, что зависит от множества трудно учитываемых факторов. Трудоемкость выполнения проектной работы оценивается экспертным путем в человеко-днях (1):

$$t_{ож} = \frac{3 \cdot t_{\min} + 2 \cdot t_{\max}}{5} \quad (1)$$

где $t_{ож}$ – ожидаемая трудоемкость выполнения i -ой работы чел.-дн.;

где t_{\min} – минимальная продолжительность работы, дн.;

t_{\max} – максимальная продолжительность работы, дн.;

t_{prob} – наиболее вероятная продолжительность работы, дн.

Вторая формула дает более надежные оценки, но предполагает большую «на-грузку» на экспертов.

Для построения линейного графика необходимо рассчитать продолжительность выполнения каждого этапа в рабочих днях ($T_{РД}$). (2)

$$T_{РД} = \frac{t_{ож}}{K_{ВН}} \cdot K_{Д} \quad (2)$$

где $t_{ож}$ – продолжительность работы, дн.;

$K_{ВН}$ – коэффициент выполнения работ, учитывающий влияние внешних факторов на соблюдение предварительно определенных длительностей, в частности, возможно $K_{ВН} = 1$;

КД–коэффициент, учитывающий дополнительное время на компенсацию непредвиденных задержек и согласование работ (КД = 1–1,2; в этих границах конкретное значение принимает сам исполнитель).

Расчет продолжительности этапа в календарных днях ведется по формуле (3):

$$T_{\text{КД}} = T_{\text{РД}} \cdot T_{\text{К}} \quad (3)$$

где ТКД – продолжительность выполнения этапа в календарных днях;

ТК – коэффициент календарности, позволяющий перейти от длительности работ в рабочих днях к их аналогам в календарных днях, и рассчитываемый по формуле (4)

$$T_{\text{К}} = \frac{T_{\text{КАЛ}}}{T_{\text{КАЛ}} - T_{\text{ВД}} - T_{\text{ПД}}} \quad (4)$$

где ТКАЛ – календарные дни (ТКАЛ = 365);

ТВД – выходные дни (ТВД = 52);

















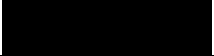

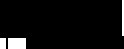
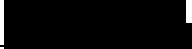



ТПД – праздничные дни (ТПД = 10).

$$T_{\text{К}} = \frac{365}{365 - 52 - 10} = 1,205$$

Таким образом, получаем таблицу временных показателей проведения работы, приведённую ниже.

	Этап	Учасники	Продолжительность работ, дни			Длительность работы			
						Т _{рд}		Т _{кд}	
			t_{min}	t_{max}	$t_{ож}$	НР	Д	НР	Д
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Постановка целей и задач, получение исходных данных	НР,Д	2	2	2	1,44	2,4	1,73	2,89
2	Составление и утверждение ТЗ	НР, Д	2	2	2	1,44	2,4	1,73	2,89
3	Подбор и изучение материалов по тематике	НР, Д	7	7	7	5,04	8,4	6,07	10,12
4	Разработка календарного плана	НР, Д	3	3	3	1,08	3,6	1,30	4,33
5	Обсуждение литературы	НР, Д	5	5	5	2,4	6	2,89	3,48
6	Выбор методологии разработки	НР, Д	5	5	5	2,4	6	2,89	3,48
7	Выбор разрабатываемого объекта	НР, Д	9	9	9	4,32	10,8	5,20	4,31
8	Изучение актуальности разработки	Д	5	5	5	-	4,16	-	5,01
9	Составление технической документации	Д	3	7	4,6	-	5,4	-	6,507
10	Оформление расчетно-пояснительной записки	Д	3	5	3,8	-	4,56	-	5,49
11	Изготовление макета	Д	5	11	7,4	-	8,88	-	10,70
12	Оформление графического материала	Д	3	7	6	-	7,2	-	8,67
13	Подведение итогов	НР, Д	2	3	2,4	1,44	2,88	1,73	3,47
	Итого:				62,2	19,56	72,68	23,54	71,35

Д-  НР- 

Этап	НР	Д	Март			Апрель			Май		
			1	2	3	1	2	3	1	2	2
1	1,73	2,89									
2	1,73	2,89									
											
3	6,07	10,12									
											
4	1,30	4,33									
											
5	2,89	3,48									
											
6	2,89	3,48									
											
7	5,20	4,31									
											
8	—	5,01									
9	—	6,507									
10	—	5,49									
11	-	10,70									
12	-	8,67									
13	1,73	3,47									
	23,54	71,35									

4.2 Расчет сметы затрат на выполнение проекта

4.2.1 Расчет материальных затрат

Данная статья включает расходы на приобретение и доставку основных и вспомогательных материалов, необходимых для опытноэкспериментальной проработки решения. Сюда включается стоимость материалов необходимых для оформления требуемой документации для проекта (ватман, канцелярские товары, картриджи, дискеты и т.д.).

Наименование материалов	Цена за ед., руб.	Ко л-во	С умма, руб.
Планшеты из ABS пластика, формата А0	1500	2	3000
Диск	15	2	30
ABS пластик для макета	400	3 лист	1200
Клей момент	75	3	225
Итого:			4455

4.2.2 Расчет расходов, учитываемых непосредственно на основе платежных (расчетных) документов (кроме суточных)

Сюда относятся:

- командировочные расходы, в т.ч. расходы по оплате суточных, транспортные расходы, компенсация стоимости жилья;
- арендная плата за пользование имуществом;
- оплата услуг связи;
- услуги сторонних организаций.

Наименование материалов	Цена за ед., руб.	Кол- во	Су мма, руб.
Пояснительная записка (распечатанный отчет)	500	1 экз.	500
Итого:			500

ТЗР(транспортно-заготовительные расходы) составляют 5 % от отпускной цены материалов, тогда расходы на материалы с учетом ТЗР равны
 $S_{\text{мат}} = (4455+500) * 1,05 = 5\,202,75$ руб.

4.2.3 Расчет заработной платы

Месячный оклад дизайнера – 20000 руб., месячный оклад старшего, преподавателя – 33 664 руб.

Среднедневная тарифная заработная плата ($ЗП_{\text{дн-т}}$) рассчитывается по формуле (5):

$$ЗП_{\text{дн-т}} = МО/25,083 \quad (5)$$

учитывающей, что в году 301 рабочий день и, следовательно, в месяце в среднем 25,083 рабочих дня (при шестидневной рабочей неделе).

Испол ль	Оклад руб./мес.	Среднедневная ст руб./раб.день	Зат вре раб.дни	Коэффици	Фон з/пла руб
НР	33 664	1342,09	20	1,699	45 604
Д	2 0 000	794,7	73	1,62	93 981,22
Итого:					139 582

4.2.4 Расчет затрат на социальный налог

В данной статье расходов отражаются обязательные отчисления по установленным законодательством Российской Федерации нормам органам государственного социального страхования (ФСС), пенсионного фонда (ПФ) и медицинского страхования (ФФОМС) от затрат на оплату труда работников.

Отчисления во внебюджетный фонд составляет 30% от полной заработной платы по проекту: , т.е. $C_{\text{соц.}} = C_{\text{зп}} \cdot 0,3$.

$$C_{\text{соц.}} = 139\,585,22 \cdot 0,3 = 41\,875$$

4.2.5 Расчет затрат на электроэнергию

Затраты на потребляемую электроэнергию рассчитываются по формуле (6):

$$C_{\text{эл.об.}} = P_{\text{об}} \cdot t_{\text{об}} \cdot Ц_{\text{э}} \quad (6)$$

где $P_{\text{об}}$ – мощность, потребляемая оборудованием, кВт;

$Ц_{\text{э}}$ – тариф на 1 кВт·час;

$t_{\text{об}}$ – время работы оборудования, час.

Для ТПУ $Ц_{\text{э}} = 6,59$ руб./кВт·час (с НДС).

Время работы оборудования вычисляется на основе итоговых данных таблицы для инженера (ТРД) из расчета, что продолжительность рабочего дня равна 8 часов.

$$t_{\text{об}} = \text{ТРД} \cdot K_t,$$

где $K_t \leq 1$ – коэффициент использования оборудования по времени, равный отношению времени его работы в процессе выполнения проекта к ТРД, определяется исполнителем самостоятельно. В ряде случаев возможно определение $t_{\text{об}}$ путем прямого учета, особенно при ограниченном использовании соответствующего оборудования.

Мощность, потребляемая оборудованием, определяется по формуле:

$$P_{\text{об}} = P_{\text{ном.}} \cdot K_C$$

где $P_{\text{ном.}}$ – номинальная мощность оборудования, кВт;

$K_C \leq 1$ – коэффициент загрузки, зависящий от средней степени использования номинальной мощности. Для технологического оборудования малой мощности $K_C = 1$.

$$C_{\text{эл.об.}} = 0,35 \cdot 581 \cdot 6,59 = 1\,340$$

4.2.5 Расчет амортизационных расходов

Необходимым оборудованием является персональный компьютер, на котором выполняется разработка дизайн-проекта оболочки портативного

электрокардиографа. Амортизационные отчисления рассчитываются по формуле (7):

$$C_{AM} = \frac{N_A * C_{OB} * t_{pf} * n}{F_D} \quad (7)$$

где N_A – годовая норма амортизации единицы оборудования (Срок полезного использования ПК = 2-3года, отсюда следует, что $N_A = 1/2,5 = 0,4$;

C_{OB} – балансовая стоимость единицы оборудования с учетом ТЗР (Стоимости ПК=68000 руб.);

F_D – действительный годовой фонд времени работы соответствующего оборудования, берется из специальных справочников или фактического режима его использования в текущем календарном году. Для ПК в 2018 г. (247 рабочих дней при пятидневной рабочей неделе) $F_D = 247 * 8 = 1976$ часа;

t_{pf} – фактическое время работы оборудования в ходе выполнения проекта, учитывается исполнителем проекта;

n – число задействованных однотипных единиц оборудования.

При использовании нескольких типов оборудования расчет по формуле делается соответствующее число раз, затем результаты суммируются.

$$C_{AM} = (0,4 * 68000 * 581 * 1) / 1976 = 7\,997,57$$

4.2.7 Расчет прочих расходов

В разделе «Прочие расходы» отражены расходы на выполнение проекта, которые не учтены в предыдущих разделах, их следует принять равными 10% от суммы всех предыдущих расходов, т.е.

$$C_{проч.} = (C_{мат} + C_{зп} + C_{соц} + C_{эл.об.} + C_{ам}) \cdot 0,1$$

Расчет прочих расходов для проекта

$$C_{проч.} = (5\,202,75 + 139\,585,22 + 41\,875 + 1\,340 + 7\,997,57) * 0,1 = 19\,600$$

4.2.8 Расчет общей себестоимости разработки

Проведя расчет по всем статьям сметы затрат на разработку, можно определить общую себестоимость проекта «Макет демонстрационной модели принципов КТ».

Таблица 3. Смета затрат на разработку проекта

Статья затрат	Условное обозначение	Сумма, руб.
Материалы и покупные изделия	$C_{\text{мат}}$	5 202,75
Основная заработная плата	$C_{\text{зп}}$	139 585,22
Отчисления в социальные фонды	$C_{\text{соц}}$	41 875
Расходы на электроэнергию	$C_{\text{эл.}}$	1 340
Амортизационные отчисления	$C_{\text{ам}}$	7 997,57
Прочие расходы	$C_{\text{проч}}$	19 600
Итого:		215 600,54

Таким образом, затраты на разработку составили $C = 215\,600,54$ руб.

4.2.9 Расчет прибыли

Прибыль от реализации проекта в зависимости от конкретной ситуации (масштаб и характер получаемого результата, степень его определенности и коммерциализации, специфика целевого сегмента рынка и т.д.) может определяться различными способами. Если исполнитель работы не располагает данными для применения «сложных» методов, то прибыль следует принять в размере $5 \div 20\%$ от полной себестоимости проекта. В нашем примере она составляет $(215\,600,54 * 0,2) = 43\,120$ руб. (20 %) от расходов на разработку проекта.

4.2.10 Расчет НДС

НДС составляет 20% от суммы затрат на разработку и прибыли. В нашем случае это $(215\,600,54 + 43\,120) * 0,2 = 51\,744 * 0,2 = 10\,348,8$ руб.

4.2.11 Цена разработки НИР

Цена равна сумме полной себестоимости, прибыли и НДС, в нашем случае

$$C_{\text{НИР(КР)}} = 215\,600,54 + 43\,120 + 10\,348,8 = 269\,069 \text{ руб.}$$

4.3 Определение экономической эффективности разрабатываемого проекта дидактического оборудования для развлекательных центров.

Актуальным аспектом качества выполненного проекта является экономическая эффективность его реализации, т.е. соотношение обусловленного ей экономического результата (эффекта) и затрат на разработку проекта. Так как затраты на разработку проекта являются долгосрочным вложением средств, то следует говорить об экономической эффективности инвестиций с целью получения определенного результата в будущем. Определить точные сроки окупаемости проекта невозможно, так как исполнитель не имеет данных о перспективах развития проекта. В данном случае эффективность НИР определена рядом аспектов: 1. Социальный эффект. На данный момент в развлекательных центрах не обращают внимания на особенности восприятия информации детьми и доносят информацию слишком сложно для восприятия детского сознания. Данная разработка позволит адаптировать обучение и донесения техники безопасности потребителям детского возраста. В результате исследований всемирной организацией CDC были получены статистические данные, исходя из полученной информации был определен возраст : от 5 до 9 лет.

5 Социальная ответственность

Введение

Проектируемый объект в данной работе это дидактический объект для донесения техники безопасности предназначен для использования в развлекательных и батутных центрах, пользователями являются дети с 5 до 9 лет.

Рабочее место дизайнера, где проходила разработка и написание ВКР находится в Кибернетическом Центре ТПУ на втором этаже. Имеет следующие параметры: Ширина-2,5 м., Длина-5м., Высота потолков 3 м. Освещение в кабинете имеется, как естественное так и искусственное. Естественное освещение: окно 1,7 x 1,5 м.

Компьютер является оборудованием с помощью которого происходит проектирование дизайна дидактического объекта для развлекательных комплексов. Объектом исследования является рабочее пространство дизайнера ЭВМ. В рабочее пространство входят следующие составляющие : персональный компьютер (ПК), рабочий стол, стул.

5.1 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности

Трудовым кодексом РФ регулируется отношение между организацией и ее сотрудниками, в данном трудовом кодексе представлены нормы трудового комфорта сотрудников, рабочих мест и т.д. В данном нормативном документеуказано: рабочее время не должно составлять более 40 часов в неделю, а если существует риск нанесению здоровью человека, то в этом случае не более 36 часов [69].

Так же существуют нормы по эргономичным показателям организация рабочего места. В данном случае должно учитываться удобство использования и досягаемости к оборудованию, микроклимат, освещение и пути эвакуации при экстренной ситуации.

Работа дизайнера является сидячей, поэтому далее по тексту будет рассматриваться данный вид работы и требования к ней.

Для организации сидячего рабочего места следует придерживаться ГОСТ 12.2.032-78 [70]. При таком виде деятельности рабочее место должно обеспечивать комфортное положение тела человека, сокращать риски напряжения в мышцах и дискомфорта.

Так же рабочее место должно учитывать и соответствовать нормам антропометрическим, психологическим и психофизиологическим требованиям (расположение объектов рабочего пространства по отношению друг к другу). Рабочее место должно учитывать зоны досягаемости моторного поля в вертикальной и горизонтальной плоскостях для средних размеров тела человека приведены на рисунке 1 и 2.

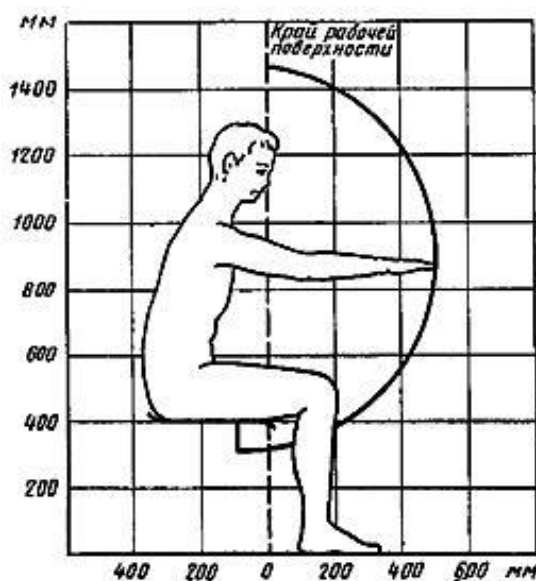


Рисунок 22– Зона досягаемости моторного поля в вертикальной плоскости

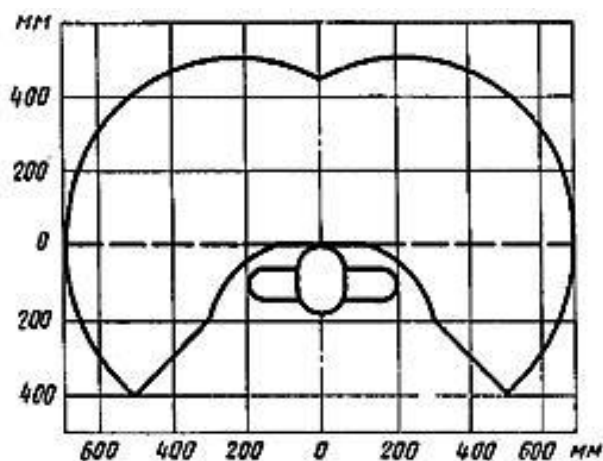


Рисунок 23— Зона досягаемости моторного поля в горизонтальной плоскости при высоте рабочей поверхности над полом 725 мм

Выполнение трудовых операций "часто" и "очень часто" должно быть обеспечено в пределах зоны легкой досягаемости и оптимальной зоны моторного поля, приведенных на рисунке 3, где:

- 1.зона расположение важных и очень часто используемых органов управления (оптимальная зона моторного поля);
- 2.зона для размещения часто используемых органов управления (зона легкой досягаемости моторного поля);
- 3.зона для размещения редко используемых органов управления (зона досягаемости моторного поля).

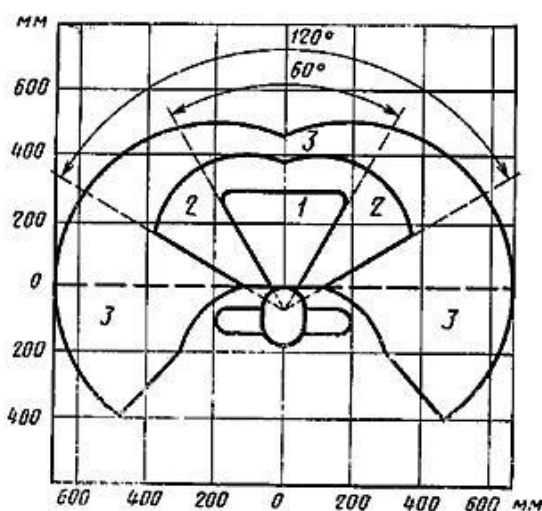


Рисунок 24—Зоны для выполнения ручных операций и размещения органов управления

При изучении трудов Зинченко В.П. по направлению «Основы эргономики», можно привести следующие данные по расположению необходимых элементов рабочего пространства дизайнера [71]:

Рабочий стол должен иметь пространство для ног:

- шириной не менее 500 мм;
- высотой не менее 600 мм;
- глубиной на уровне колен - не менее 450 мм;
- на уровне вытянутых ног - не менее 650 мм.

Расположение клавиатуры :100 - 300 мм от края к пользователю.

Экран монитора должен находиться от глаз пользователя на расстоянии 600 - 700 мм, но не ближе 500 мм.

5.2 Производственная безопасность

В любой сфере деятельности существуют вредные производственные факторы которые негативно влияют на состояние работника. Необходимо исследовать вредные факторы, оказывающие на здоровье дизайнера, при работе над ВКР, негативно влияющие на состояние здоровья. Такие факторы представлены в Таблице 3.

Таблица 3. *Опасные и вредные факторы при выполнении работы ВКР по разработке дидактического оборудования*

Факторы ГОСТ 12.0.003-2015	Этапы работы			Нормативные документы
	Разработка	Изготовление	Эксплуатация	
1. Отклонение показателей микроклимата	+	+	+	СанПин 2.2.4.548-96 [4] ГОСТ 12.1.005-88 [5]
2. Превышение уровня шума		+		ГОСТ 12.1.003-2014 [6] ГОСТ 12.1.029-80 [7] СН 2.2.4/2.1.8.562-96 [8]
3. Недостаточная освещенность рабочей зоны	+	+	+	СанПин 2.2.1/2.1.1.1278-03 [9] СП 52.13330.2016 [10]
4. Повышенный уровень электромагнитных излучений	+	+		СанПин РФ 2.2.2/2.4.1340-03[11] ГОСТ 12.2.032-78[12]
5. Повышенное значение напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека		+	+	ГОСТ 12.1.019-2017 [13] ГОСТ 12.1.038-82 [14]

5.3 Микроклимат

Микроклимат является неотъемлемой характеристикой производственного помещения. Характеристикой микроклиматических условия является:

- Температура воздуха
- Относительная влажность воздуха
- Скорость движения потока воздуха
- Интенсивность теплового облучения

Нарушение микроклимата ведет к повышенной или пониженной температуре, что несет за собой последствия, усталости, или же переохлаждению.

Оптимальные значения зависят от: климатического пояса, времени года, и так же от категории выполняемых работ (разграничение работ по тяжести). Для

инженера-дизайнера категорией выполнения работы является лёгкой (1а), так как работа проводится, в сидячем положении без систематических физических нагрузок.

Согласно требованиям, оптимальные и допустимые параметры микроклиматических условий в офисных помещениях приведены по регламенту СанПиН 2.2.4.548-96, в таблице 4 [72] и таблице 3.

Таблица 4 – *Оптимальные значения характеристик микроклимата*

Период года	Температура воздуха, °С	Относительная влажность, %	Скорость движения воздуха, м/с
холодный	22-24	40-60	0,1
теплый	23-25	40-60	0,1

Таблица 5 – *Допустимые значения характеристик микроклимата*

Период года	Температура воздуха, °С		Скорость движения воздуха, м/с	
	Ниже опт.значений	Выше опт.значений	Ниже опт.значений	Выше опт.значений
холодный	20-21,9	24-25	0,1	0,1
теплый	21-22,9	25,1-28	0,1	0,2

В зимнее время в помещении должна действовать система отопления, спроектированная и функционирующая согласно СНиП 41-01-2003. Она обеспечивает достаточное, постоянное и равномерное нагревание воздуха. В соответствии с характеристикой помещения расход свежего воздуха, должен быть обеспечен согласно Таблице 6.

Таблице 6. *Нормы подачи свежего воздуха в помещения, где проходит работа*

Характеристика помещения	Объемный расход подаваемого в помещение свежего воздуха, м3 на одного человека в час
20-40 м3 на человека	Не менее 20
Объем до 20 м3 на человека	Не менее 30
Более 40 м3 на человека	Естественная вентиляция

Для подачи свежего воздуха в помещение, должны устанавливаться системы кондиционирования и механической вентиляции, а также возможность естественной вентиляции.

В рабочем помещении восемь мест для сотрудников, восемь ЭВМ, на для человека предоставляется два метра пространства, следовательно объемный расход подаваемого в помещение свежего воздуха, м3/на одного человека в час должен быть не менее 30 [73]. Для обеспечения, нормы микроклимата, используются организационные методы – технические средства - кондиционирование воздуха и проветривание каждые 2 часа [74].

Для решения этого предусмотрены такие средства как: вентиляция, отопление и искусственное кондиционирование.

5.4 Повышенный уровень шума на рабочем месте

Уровень шума так же следует учесть при работе, так как он относится к опасным факторам. Основными источниками шума в учебном кабинете являются:

- система вентиляции и охлаждения процессоров;
- шум работы ПК
- внешние носители;
- уличный шум.

Повышенный уровень шума так же пагубно влияет на здоровье человека. Высокий уровень шума (более 120дБ) может привести к акустической травме

или потери слуха. Самое распространенное последствие, приводит к постепенному снижению слуха

Уровень шума при выполнения различной работы не должен превышать 50 дБА [75]. Допустимый уровень шума приведен в таблице 7.

Таблица 7. Допустимые уровни звукового давления в помещениях для персонала.

Вид трудовой деятельности, рабочее место	Уровни звукового давления, дБ, в октавных полосах со среднегеометрическими частотами, Гц									Уровни звука и эквивалентного звука (в дБА)
	331,5	663	1125	2250	5500	11000	22000	44000	88000	
Конструкторские бюро, программисты, лаборатории	886	771	661	554	449	445	442	440	338	50

Регулярная техническая поддержка оборудования (ПК) такая как: очистка системных блоков от пыли, замена системы охлаждения и вентиляции может сократить уровень шума. Так же следует размещать системный блок на высоте от пола не менее 5 см, подкладывать шумозащитную прокладку, так же можно приобрести специальный стол где изолируется системный блок.

5.5 Недостаточная освещенность рабочей зоны

Свет – один из важнейших факторов внешней среды, оказывающий разностороннее биологическое действие на организм и играющий важную роль в сохранении здоровья и высокой работоспособности. Недостаток освещения влияет на психику человека, вызывает усталость центральной нервной системы, на функционирование зрительного аппарата, его эмоциональное состояние.

Согласно СНиП 23-05-95, освещение рабочего места является самым важным из внешних факторов, влияющих на работника и его производительность.

Все поле зрения работника должно быть освещено равномерно – это основное гигиеническое требование [77]. Степень освещения помещения и яркость экрана компьютера должны быть одинаковыми, т.к. яркий свет в районе периферийного зрения значительно увеличивает напряженность глаз и, как следствие, приводит к их быстрой утомляемости.

Параметры искусственного освещения указаны в таблице 8. [77]

Таблица 8 – *Нормативные значения освещённости*

Характеристика зрительной работы	Наименьший или эквивалентный размер объекта различения, мм	Разряд зрительной работы	Подразряд зрительной работы	Контраст объекта с фоном	Характеристика фона	Искусственное освещение		
						Освещённость, лк		
						При системе комбинированного освещения		При системе общего освещения
						Всего	В том числе от общего	
Высокой точности	От 0,3 до 0,5	III	г	Средний и большой <	Светлый <<средний	400	200	200

После того как были выявлены все необходимые показатели для выявления необходимого типа освещенности, следует произвести расчет для выявления показателя соответствия освещенности помещения в котором производилась работа над ВКР. Данные о кабинете были представлены ранее в разделе «Аннотация».

Основной светотехнической характеристикой является освещенность (Е), которая представляет собой распределение светового потока (Фл) на поверхности площадью (S) и может быть выражена формулой:

$$E = \Phi_{\text{л}}/S$$

Необходимый световой поток Фл (лм) от одной лампы накаливания или группы ламп светильника при люминесцентных лампах рассчитывают по формуле:

$$\Phi_{\text{л}} = \frac{100 \cdot E_{\text{н}} \cdot K_{\text{з}} \cdot S \cdot z}{N \cdot \eta}$$

где $E_{\text{н}}$ - минимальная нормированная освещенность, лк ($E_{\text{н}} = 300$ (лк) по СНиП 23-05-95);

$K_{\text{з}}$ - коэффициент запаса, принимается в зависимости от загрязненности воздуха в помещении ($K_{\text{з}} = 1,4$ по СНиП 23-05-95);

S - площадь помещения (12,5 м/кв);

z - коэффициент минимальной освещенности ($z = 1,15$);

N - число светильников.

η - коэффициент использования светового потока ламп (%), определяется по таблице (приводимой в СНиП 23-05-95) в зависимости от типа светильника, коэффициентов отражения стен, пола, потолка и индекса i формы помещения.

Индекс помещения:

$$i = \frac{A \cdot B}{h \cdot (A + B)},$$

где A и B - ширина и длина помещения;

h - высота подвеса светильников над рабочей поверхностью.

$$i = 2,5 \cdot 5 / 3 \cdot (2,5 + 5) = 0,5$$

Теперь необходимо определить, какой процент светового потока отразит поверхность. Эти данные известны:

- 70% - белый;
- 50% - светлый;
- 30% - серый;
- 10% - темный;
- 0% - черный.

Цвет потолка - светлый (50%), стен - серый (30%) и пола – темный (10%), иначе, три коэффициента – 0,5; 0,3; 0,1; индекс помещения равен 0,5. На основе этих данных, $\eta = 13 \%$ (Рисунок 23).

$\rho_{\text{п}} \%$	70				5	30
$\rho_{\text{ст}} \%$	50		30		50	30
$\rho_{\text{п}} \%$	30	10	30	10	1	10
i	Коэффициент исп					
0,5	26	25	20	19	17	13
0,6	30	28	24	23	20	16
0,7	34	32	28	27	22	19
0,8	38	36	31	30	24	21
0,9	40	38	34	33	26	23
1,0	43	41	37	35	28	25
1,1	46	43	39	37	30	26
1,25	48	46	42	40	32	28
1,5	54	49	47	44	34	31
1,75	57	52	51	47	36	33
2,0	60	54	54	50	38	35
2,25	62	56	57	52	39	37
2,5	64	58	59	54	40	38
3,0	68	60	63	57	42	40
3,5	70	62	66	59	43	41
4,0	72	64	68	61	45	42
5,0	75	66	72	64	46	44

Рисунок 23. Коэффициенты использования светового потока
светильников (любого типа)

Световой поток $\Phi_{\text{л}}$ (лм) от группы ламп светильника при люминесцентных лампах равна:

$$\Phi_{\text{л}} = 100 \cdot 300 \cdot 1,4 \cdot 12,5 \cdot 1,15 / 9 \cdot 13 = 5\,160 \text{ лм}$$

Освещенность равна:

$$E = 5\,160 / 12,5 = 412,9 \text{ люкс}$$

При расчете было выявлено соответствие нормам освещенности рабочего места дизайнера при высокой точности выполнения работы.

5.6 Повышенный уровень электромагнитных излучений

Электромагнитные излучения несет вред на иммунную систему человека. Чем дольше человек находится в окружении ЭМИ, тем сильнее поражается защитная способность организма. Это проявляется частыми инфекционными заболеваниями, низкой стрессо-устойчивостью и работоспособностью. Повышается риск развития аллергических реакций.

Допустимые значения параметров неионизирующих электромагнитных излучений от монитора компьютера представлены в таблице 7

Максимальный уровень рентгеновского излучения на рабочем месте дизайнера не превышает 10 мкбэр/ч (мощность эффективной дозы гаммаизлучения), а интенсивность инфракрасного и ультрафиолетового излучений от экрана монитора в пределах 10...100 мВт/м² [78].

Таблица 9. *Допустимые значения параметров неионизирующих электромагнитных излучений от монитора компьютера*

Диапазон чистоты	Предельно допустимая энергетическая экспозиция		
	По электрической составляющей (В/м) ² *ч	По магнитной составляющей, (А/м) ² *ч	По плотности потока энергии (мкВт/см ²) * ч
30 - 50 МГц	800,0	0,72	Х
300 МГц - 300 ГГц	Х	Х	200,0
3 - 30 МГц	7000,0	Не разработаны	Х
50 - 300 МГц	800,0	Не разработаны	Х
30 кГц - 3 МГц	20000,0	200,0	Х

Мониторы с пониженным уровнем излучения, защитные экраны и соблюдение режима труда снижают воздействия этих видов излучения. [79].

5.7 Электрический ток

Электрический ток является повышенным источником опасности в промышленности и в быту. В зависимости от характеристик тока и напряжения длительности воздействия на человека и условий внешней среды степень влияния электрического тока может быть различной. Электрический ток оказывает на человека термическое влияние (ожоги), электрическое (разложение крови и других органических жидкостей), механическое (повреждения тканей) и биологическое (судорожные сокращения мышц) воздействие [80].

Источником поражения электрическим током являются открытые металлические участки электроприборов, поврежденная проводка, выключатель, розетка.

Напряжения прикосновения и токи, протекающие через тело человека при нормальном (неаварийном) режиме электроустановки, не должны превышать значений, указанных в таблице 8 [81].

Таблица 10 – *Предельно допустимые значения напряжений прикосновения и токов*

Род тока	U, В	I, мА
	не более	
Переменный, 50 Гц	2,0	0,3
Переменный, 400 Гц	3,0	0,4
Постоянный	8,0	1,0

5.8 Экологическая безопасность

Виды загрязнения окружающей среды:

- Физические - это шумы, различные виды излучения, вибрации.
- Химические - это пары, углекислый газ, токсичные газы, ионы тяжелых металлов.

В рамках выполнения ВКР серьёзные воздействия на атмосферу и гидросферу отсутствуют.

Негативное воздействие на окружающую среду (литосфера) возможно в случае утилизации частей ПК. Вышедшие из строя ПК и оргтехника относятся к IV классу опасности и подлежат специальной утилизации: вывозу и переработке [82].

В ходе работы над проектом возникает необходимость утилизировать использованные картриджи от принтеров и бумажные отходы.

- Утилизация бумажных отходов. Бумажные отходы передаются в соответствующие организации для переработки во вторичные бумажные изделия.

- Утилизация комплектующих ПК и картриджей. Объекты утилизации должны передаваться государственным организациям (или организациям, занимающихся переработкой отходов), которые осуществляют вывоз и уничтожение отходов.
- Утилизация пластмасс – не согласованные существительные. Утилизация технологических отходов УПС и АБС-пластика происходит методами литья под давлением, экструзии и прессования. АБС-пластики марки 107 2020 подвергается вторичной переработки методом экструзии [83].

6.9 Безопасность в чрезвычайных ситуациях

Для того чтобы предотвратить возникновения ЧС по причине человеческого фактора, следует соблюдать технику безопасности при работе за ЭВМ. Если ЧС произошла, следует придерживаться требований безопасности в аварийных ситуациях.

Требования безопасности в аварийных ситуациях

1. В случае возникновения аварийной ситуации работающий обязан отключить электроэнергию, сообщить руководителю и принять меры к ликвидации причин аварии.
2. В случае возникновения пожара отключить компьютер от электросети, вызвать пожарную охрану и приступить к тушению пожара имеющимися средствами пожаротушения.
3. При внезапном заболевании или получении травм устранить воздействие повреждающих факторов, угрожающих жизни и здоровью пострадавших, вызвать скорую медицинскую помощь или организовать первую доврачебную помощь, сообщить о случившемся руководителю.

Пожар

Рабочее помещение относится к категории В - пожароопасное, в нём находятся твёрдые сгораемые материалы и вещества. По степени огнестойкости рабочая зона относится к 3-й степени огнестойкости. Причины

возникновения пожара: короткое замыкание, разрушение изоляции проводников, перегрузка в электросети. Класс помещения по пожарной опасности относится к П-Па, так как в этом помещении идет обработка информации с помощью ЭВМ [84].

Для локализации или ликвидации загорания на начальной стадии 108 используются первичные средства пожаротушения. Первичные средства пожаротушения обычно применяют до прибытия пожарной команды.

Здание соответствует требованиям пожарной безопасности, а именно, наличие охранно-пожарной сигнализации, плана эвакуации (Рисунок), порошковых огнетушителей с поверенным клеймом, табличек с указанием направления к запасному (эвакуационному) выходу. Для тушения токоведущих частей и электроустановок огнетушитель ОУ-2.

Параметры огнетушителя: масса заряда - 1 кг; выход заряда - 8 сек; объем - 2 л; габариты - 312*220*220 мм; огнетушащая способность - 13В (0,40); г масса с зарядом - 4,4 кг.

Для тушения загораний веществ (загораний электроустановок, находящихся под напряжением не более 1000В, жидких и газообразных веществ (класс В, С) применяются углекислотные огнетушители. Огнетушители не предназначены для тушения загораний веществ, горение которых может происходить без доступа воздуха (алюминий, магний и их сплавы, натрий, калий), такими огнетушителями нельзя тушить дерево.

Рекомендуется периодически проверять массу заряда - не реже одного раза в два года. Суммарная масса огнетушителя определяется прибавлением к ней массы CO₂, указанной на этикетке или в паспорте. Необходимо проводить перезарядку и переосвидетельствование баллона через 5 лет. Диапазон рабочих температур от от -40°C до +50°C [85].

На рисунке 2 представлен план эвакуации при пожаре и других ЧС



Рисунок 25. План эвакуации людей при пожаре и других ЧС (первый этаж)

На каждом этаже здания размещаться по два переносных огнетушителя. Огнетушители располагаться на видных местах вблизи от выходов из помещений на высоте не более 1,35 м [86]. Первые средства пожаротушения в коридорах, не препятствуют препятствовать безопасной эвакуации людей.

Выводы по главе

Вне зависимости, что деятельность дизайнера не является опасной и работа проходит в помещении, тем не менее, имеются опасные факторы, которые влияют на работоспособность и жизнь дизайнера. К таким факторам относятся: микроклимат, повышенный уровень шума и недостаточность освещенности.

Тем не менее в ходе изучения, было выявлено, что место, где проходила разработка по проектированию дидактического объекта, является безопасным. Но так же следует уделять внимание изучению техники безопасности и ориентироваться на самочувствие, во избежание несчастных случаев.

Список литературы

1. Centers for Disease Control and Prevention Электронный ресурс URL: <https://www.cdc.gov/> (Дата обращения 24.02.2020)
2. Ветренко, Светлана Владиславовна Развитие восприятия информации у младших школьников в обучении с учетом ведущего полушария
3. Функции дизайна в жизни человека, общества, бытии [Электронный ресурс] // URL: http://taby27.ru/studentam_aspirantam/philos_design/referaty_philos_design/opredelenie_design/functions.html (Дата обращения 24.02.2020)
4. Понятие «Портрет потребителя» Электронный ресурс URL: <https://www.uplab.ru/blog/make-a-portrait-of-consumer/> (Дата обращения 24.02.2020)
5. С.Н. Лютова основы психологии и коммуникативной компетентности Московский Государственный Институт Международных отношений (университет) МИД России Москва. 2007
6. Гарбузов В.И. «Практическая психология», Ярославль, «Академия развития», 1994г.
7. Виталий Кириллов. Общая психология//2018
8. Гештальд психология простыми словами [Электронный ресурс] // URL: <https://brainapps.ru/blog/2017/10/geshtaltpsikhologiya-prostymi-slovami/> (Дата обращения 5.03.2020)
9. Общая психология: психология восприятия: учеб.пособиедля вузов. / В.А.Барабанщиков. — 2-е изд. — М.:Издательство Юрайт, 2019. — 184 с. — (Серия: Авторский учебник»).
10. Основы психологии. Практикум, Столяренко Л. Д. — Ростов/на Д., 2006.
11. Бабкина Н.В., «Программа занятий по развитию познавательной деятельности младших школьников», Издательство «Аркти», 2002 г.

12. Власова, О. В. Исследование абстрактного мышления детей младшего и среднего дошкольного возраста / О. В. Власова, Ю. А. Добровольский, А. А. Токарев. — Текст : непосредственный // Современная психология : материалы III Междунар. науч. конф. (г. Казань, октябрь 2014 г.). — Т. 0. — Казань : Бук, 2014. — С. 25-35. — URL: <https://moluch.ru/conf/psy/archive/156/6093/> (дата обращения: 03.06.2020).
13. Бельткжов В.И. Взаимодействие анализаторов в процессе восприятия и усвоения устной речи (в норме и патологии). - М.: Педагогика, 1977. - 176с.
14. ИКТ в дошкольном образовании [Электронный ресурс] // URL: <https://edu.tatar.ru/nkamsk/dou43/page2910015.htm> (Дата обращения 28.05.2020)
15. Козлова С. А., Куликова Т. А., «Дошкольная психология» 2007 год. Шокурова Н. Ю. Развитие тактильных ощущений у детей [Текст] // Инновационные педагогические технологии: материалы III Междунар. науч. конф. (г. Казань, октябрь 2015 г.). — Казань: Бук, 2015. — С. 84-86. — URL <https://moluch.ru/conf/ped/archive/183/8776/> (дата обращения: 24.03.2020).
16. Смирнов А.Б. Эргономика: учебное пособие. 2016, 125 с.
17. «Особенности развития тактильных ощущений у детей дошкольного возраста» Васильева Евгения Александровна Дата: 29.01.2017/Номер свидетельства: 385146
18. Талызина Н.Ф., «Практикум по педагогической психологии»
19. Филиппчук Г., «Семья глазами ребёнка», Москва, «Просвещение», 1989г.
20. Смирнов А.Б. Эргономика: учебное пособие. 2016, 125 с.
21. «Особенности развития тактильных ощущений у детей дошкольного возраста» Васильева Евгения Александровна Дата: 29.01.2017/Номер свидетельства: 385146
22. Журнал «Развиваем восприятие», Москва, Издательство «Розовый слон», 2000г.

23. Дусказиева Жанна Геннадьевна ;Гендерные особенности тревожности часто болеющих детей старшего дошкольного возраста и возможности ее коррекции;19.00.04. – Медицинская психология

24. Рецепторы восприятия свойства [Электронный ресурс] // URL: https://www.foroffice.ru/articles/61748/?utm_source=admitad&utm_medium=cpa&utm_campaign=442763&admitad_uid=0a477e30d36f1d8c31cb2e9eef6cbb6a (Дата обращения 10.03.2020)

25. Шокурова, Н. Ю. Развитие тактильных ощущений у детей / Н. Ю. Шокурова. — Текст : непосредственный // Инновационные педагогические технологии : материалы III Междунар. науч. конф. (г. Казань, октябрь 2015 г.). — Казань : Бук, 2015. — С. 84-86. — URL: <https://moluch.ru/conf/ped/archive/183/8776/> (дата обращения: 05.05.2020).

26. Дусказиева, Ж.Г. Гендерный подход в образовании / Ж.Г. Дусказиева // Современное образование – новому обществу 21-го века: материалы 1-ой Всероссийской распределенной научно-практической конференции с международным участием. – Красноярск, 4 апреля 2009г. / ред. Кол

27. Л.М. Туранова (отв. ред.) / Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. – Красноярск, 2009. – С.15-22. ; В.Д.Еремеева, Т.П.Хризман Мальчики и девочки — два разных мира;

28. «Молодой учёный» . № 49 (183) . Декабрь 2017 г стр 408

29. Ахметзянова А. И. Особенности антиципационной деятельности при общем недоразвитии речи у детей старшего дошкольного возраста : автореф. дис. ... канд. психол. наук / А. И. Ахметзянова. - Казань, 2004. - 22 с

30. Гринченко И. С. Игра в теории, воспитании и коррекционной работе. Учебно-методическое пособие. — М.: УЦ Перспектива, 2008.

31. Пидкасистый П. И., Хайдаров Ж. С. Технология игры в обучении и развитии. — М.: РПА, 1996.

32. Теория и технология игры, Ахметов Н.К., Хайдаров Ж.С., 1998
33. Бендас Т.В. Гендерная психология. Учеб. пособие. - СПб.: Питер, 2005. - 431с.
34. Восприятие [Электронный ресурс] // URL: <https://psy.wikireading.ru/28657> (Дата обращения 10.03.2020)
35. Восприятие, его виды и свойства [Электронный ресурс] // URL: <http://www.grandars.ru/college/psihologiya/vospriyatie.html> (Дата обращения 10.03.2020)
36. Особенности восприятия детей младшего школьного возраста [Электронный ресурс] // URL: https://infourok.ru/osobennosti_vospriyatiya_detey_mladshego_shkolnogo_vozrasta-451842.htm (Дата обращения 10.03.2020)
37. Дидактический дизайн- инструментальный подход. Е.В.Ткаченко, Н.Н.Манько, В.Э.Штейнберг.2006г.№1
38. Гринченко И. С. Игра в теории, воспитании и коррекционной работе. Учебно-методическое пособие. — М.: УЦ Перспектива, 2008.
39. Михеева М.М. Введение в профессию «Промышленный дизайн».— М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2013. — 49 с.
40. Михайлов С. М. История дизайна. Том 2. - М.: Союз дизайнеров России, 2011. - 270с.
41. Методология и методы социологических исследований. Альберт Иванович Кравченко [Электронный ресурс] // URL: <https://moodle.kstu.ru/mod/book/tool/print/index.php?id=18670>] (Дата обращения 15.03.2020)
42. Сафин Д.Ю. Использование системного подхода в промышленном дизайне / Д.Ю. Сафин, А.Е. Алымова // Интернет-журнал Науковедение. — 2015. — Т. 7. — № 6 (31). — URL: <http://naukovedenie.ru/PDF/134TVN615.pdf> (Дата обращения 15.03.2020)

43. Гайденоко П. П. Творчество // Большая советская энциклопедия: в 30-ти т. 3-е изд. М., 1976. Т. 25. 368 с.
44. Глазычев В. Г. О дизайне. М.: Искусство, 1970. 191 с.
45. Джонс Дж. К. Методы проектирования. М.: Мир, 1986. 326 с.
46. Канаев И. И. Гете как естествоиспытатель. Л.: Наука, 1970. 468 с
47. Дидактический дизайн- инструментальный подход. Е.В.Ткаченко, Н.Н.Манько, В.Э.Штейнберг.2006г.№1
48. Определение термина «реципиент» [Электронный ресурс] // URL: <http://dedovkgu.narod.ru/pr/pr01.htm> (Дата обращения 1.04.2020)
49. Дж.К. Джонс Методы проектирования. Москва «Мир», 1986.с. 90
50. ПРОБЛЕМА ВЫБОРА МЕТОДОВ ФОРМООБРАЗОВАНИЯ В ДИЗАЙНЕ Прокопьева Ирина Александровна ст. преподаватель кафедры культурологии и дизайна УрФУ, ФГОУ ВПО “Уральский федеральный университет им.Б.Н.Ельцина”, г. Екатеринбург, Россия [http://old.archvuz.ru/PDF/%23%2038%20PDF/ArchPHE%2338\(Art15\)pp150-156Prokopyeva.pdf](http://old.archvuz.ru/PDF/%23%2038%20PDF/ArchPHE%2338(Art15)pp150-156Prokopyeva.pdf)
51. Базилевский, А.А., Технология и формобразование в проектной культуре дизайна / А.А.Базилевский.- Москва, 2006, Бондарев Ю.И.,
52. Степанова-Третьякова Н.С., Формообразование как основа дисциплин «Дизайн-проектирование» и «Рисунок», / Ю.И. Бондарев, Н.С.
53. Проблема выбора методов формобразования в дизайне / И.А. Прокопьева.- Архитектон: известия вузов №38, 2012 [http://old.archvuz.ru/PDF/%23%2038%20PDF/ArchPHE%2338\(Art15\)pp150-156Prokopyeva.pdf](http://old.archvuz.ru/PDF/%23%2038%20PDF/ArchPHE%2338(Art15)pp150-156Prokopyeva.pdf)
54. Вопросы (кандидатский минимум) к экзамену по истории и философии науки для естественнонаучных специальностей [Электронный ресурс] // URL: <https://bsu-philosophy.fandom.com/wiki/> (Дата обращения 15.03.2020)

55. Методология и методы социологических исследований. Альберт Иванович Кравченко [Электронный ресурс] // URL: <https://moodle.kstu.ru/mod/book/tool/print/index.php?id=18670>] (Дата обращения 15.03.2020)
56. Промышленный дизайн: учебник/ М.С.Кухта, В.И.Куман, М.Л.Соколова, М.Г.Гольдшмидт; под.ред.И.В.Голубятников, М.С.Кухты;Томский политехнический университет.- Томск:Изд-во Томского политехнического университета,2013.- 312 с.
57. Словарь [Электронный ресурс] // URL: <http://gramota.ru/slovari/dic/> (Дата обращения 15.05.2020)
58. Лекции по общей психологии/ А.Р.Лурия.- СПб.:Питер, 2012.-320 с.: ил.- (Серия «Мастера психологии»)
59. Черри К. О логике связи (синтактика, семантика, прагматика) // Инженерная психология. М.: Прогресс. 1964. С. 226-266. (Cherry K. About logics of connection (syntactics, semantics, pragmatics) // Engineering psychology. M.: Progress. 1964. P. 226-266).
60. СанПиН 2.4.7.007-93. Производство и реализация игр и игрушек. Санитарные правила и нормы (утв. Постановлением Госкомсанэпиднадзора РФ от 12.08.1993 № 9) (ред. от 19.12.2005, с изм. от 28.10.2010).
61. ГОСТ 25779-90. Игрушки. Общие требования безопасности и методы контроля (дата введения: 01.0.1.1992)
62. ГОСТ 30782-2001 Игрушки. Общие требования безопасности и методы испытаний., Графическое условное обозначение возраста
63. ГОСТ Р 60.0.0.4-2019/ИСО 8373:2012 Роботы и робототехнические устройства. Термины и определения
64. Остапенко И.А. Дидактические требования к наглядным методам и их использованию в процессе педагогической практики / И.А. Остапенко, Е.В. Магомедова // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2016. – Т. 23. – С. 72–76., Saljo R. Representational tools and the transformation

of learning // Designing for Change in Networked Learning Environments. – Bergen, Norway, 2003. – Т. 2. – Р. 1–2

65. Сазонова М.В. Обучающие и развивающие возможности дидактического материала, практическая направленность урока // Инфоурок. 09.04.2017. – URL: <https://infourok.ru/>

66. Азбука цвета. Развитие творческих способностей у малышей
Авторы: Марина Голубева[Электронный ресурс] // URL: <https://books.google.ru/books> (Дата обращения 28.05.2020)

67. Трудовой кодекс РФ на 2012 год – перераб. и доп. – М.; Рид Групп, 2012.

68. Зинченко В.П. Основы эргономики. – М.: МГУ, 1979. – 179 с.

69. Смирнов А.Б. Эргономика: учебное пособие. 2016, 125 с.

70. ГОСТ 12.2.032-78 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Рабочее место при выполнении работ сидя. Общие эргономические требования

71. Глазычев В. Л. Дизайн как он есть. - М.: Европа, 2010. - 320с. ISBN

72. СанПиН 2.2.4.548-96 Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений

73. ГОСТ 12.1.005-88 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны (с Изменением N 1)

74. ГОСТ 12.1.003-2014 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Шум. Общие требования безопасности (Переиздание)

75. ГОСТ 12.1.029-80 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Средства и методы защиты от шума. Классификация

76. СН 2.2.4/2.1.8.562-96 Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки. Санитарные нормы

77. Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий. Санитарные правила и нормы. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03

78. СП 52.13330.2016 Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95* (с Изменением N 1)

79. СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы

80. ГОСТ 12.2.032-78 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Рабочее место при выполнении работ сидя. Общие эргономические требования

81. ГОСТ 12.1.019-2017 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты

82. ГОСТ 12.1.038-82 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Электробезопасность. Предельно допустимые значения напряжений прикосновения и токов (с Изменением N 1)

83. СН 245-71 «Санитарные нормы проектирования промышленных предприятий»

84. Куликов Г.Б. Безопасность жизнедеятельности: учебник. – М.: МГУП, 2010. – 408 с

85. ГОСТ 12.1.038-82. ССБТ. Электробезопасность. Предельно допустимые уровни напряжений прикосновения и токов (дата введения: 01.07.1983).

86. Методические рекомендации "Организация тренировок по эвакуации персонала предприятий и учреждений при пожаре и иных чрезвычайных ситуациях" (утв. Главным государственным инспектором РФ по пожарному надзору 4 сентября 2007 г. N 1-4-60-10-19).

Приложение А

(справочное)

Раздел магистерской диссертации на иностранном языке

Didactic function of objects in industrial design

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8ДМ81	Долгалёва Ольга Валерьевна		

Руководитель ВКР

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОАР ИШИТР	Вехтер Е.В.	К.п.н		

Консультант-лингвист отделения иностранных языков ШБИП

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель ОИЯ ШБИП	Пичугова Инна Леонидовна	—		

Introduction

In the modern world, quite a lot of entertainment is invented for children. Entertainment includes entertainment complexes with slides and various pools made of foam rubber and balls. There is also a sports direction of entertainment, such types of entertainment include trampolines, various sports grounds. However, few people understand that it is necessary to adhere to a certain safety precaution. In the age of child-centered families, where all the attention is paid to the child and there is increased observation of them, parents are often incredulous about these types of entertainment.

According to the statistics from 2018 year, 30% of childhood injuries were received while playing in children's complexes due to consumer negligence and non-compliance with safety precautions presented by entertainment centers.

As a result of research done by the world-wide organization CDC [1], statistics were obtained in which it was found that in most cases, and more specifically 55% of injuries are boys, 45% are girls. Also from this study, information was received that children are more likely to receive injuries from the age from 5 to 9 years.

In this work, it is proposed to solve this problem with the help of design, within the framework of which such scientific areas as psychology, pedagogy, semiotics and ergonomics will be considered.

The purpose of the study: it is necessary to develop an information object that would be equipped with didactic material in the direction directly related to the entertainment complex.

Tasks:

1. Theoretical tasks are as follows:

- a) To study the psychology of perception of information by children;
- b) To identify y factors affecting the perception of information;
- c) To form a hypothesis about the solution to the problem.

2. Practical tasks are as follows:

- a) To apply a method of observation to potential consumers;
- b) To conduct a social survey on the proposed solution;

- c) To create a visual informational description of the project;
- d) To create a prototype.

3. Additional tasks are as follows:

- a) To conduct marketing research;
- b) To write a section on social responsibility;
- c) To write a section on management.

Novelty:

At the moment, entertainment centers do not pay attention to the peculiarities of children's perception of information and bring information too difficult for the perception of children's consciousness. This development will allow adapting the training and safety reports to consumers of childhood from 5 to 9 years. The development will be of interest to the consumer, and convey information that will teach safety techniques.

1. Analysis of theoretical and methodological material

Design in the modern world is quite extensive in the life of any person. Every year its importance in the surrounding world is increasing. Design is considered in modern reality not only as aesthetics of the material and spiritual component of human life, but also as a way of controlling the human consciousness and a way of controlling society. Design forms a valuable picture of the world in a person, maintains tradition, develops new trends [1].

Design helps manage the feelings, attention, emotions of people. It should also be noted that in order to influence the consumer with the help of design, it is necessary to implement an object that is understandable for use, then in the text it will be considered as an intuitive design.

1.1 Problem Identification

In the modern world, an active form of recreation has become popular. Every year more and more entertainment complexes are opened for family leisure, where you can not only spend time, but also celebrate various holidays. But few people think about the rules for visiting such centers and adhere to safety precautions.

According to statistics from 2018, 30% of childhood injuries were received while playing in children's complexes due to consumer negligence and non-compliance with safety precautions presented by entertainment centers.

At the moment, there are several methods of informing about safety measures, such as:

1. Presented infographic posters

The advantage of this method of conveying information and informing is that you can repeat the safety precautions at any time. This type of information is more suitable for the age category of 9 years old and older, as:

- not all young children can to read;
- a large category of children gets tired reading for a long time;
- does not hold the attention of the child for a long time;

- information which was read is quickly forgotten.

2. On the site there is an instructor who explains the rules and safety precautions. The safety text is determined by the specific direction of the entertainment complex.

There are some advantages

- live communication with a person who teaches;
- clearly shows (for visuals), speaks (for audios);
- children perceive the instructor as a person to follow.

There are some disadvantages:

- with a large number of people, not enough time is given to each visitor;
- the human factor overwork, distracted attention, the difficulty of perceiving information for children;
- the reported information and its assimilation are not monitored;
- time limit for informing.

3. Applied training videos

This type of information in the modern world has an advantage over the information presented in a static picture. At the moment, according to statistics cited by Leonid Yastrebovich, (candidate of physical and mathematical sciences, as well as a former physics teacher and former director of the Moscow Center for Distance (online) education), claims that 80% of school-age children have clip thinking [2]. This means that children lack the ability to concentrate on information on one topic for a long time, so they look at the material, in this case infographics, inattentively, and remember only what impressed them the most.

In the video sequence, the picture changes every second, which makes you pay attention to yourself, since it is dynamic, each subsequent frame is read as something new. This type of information is acquired an order of magnitude more than a dynamic picture.

There are some disadvantages:

- information board with these videos is not always in a prominent place;

- there is no way to go back a couple of steps, you need to view the entire video;
- it does not always attract attention due to the filled content;
- with a large room and a large crowd of people, information is not heard.

Hypothesis:

The methods currently used to inform children about safety are not effective for the following reasons:

- They do not attract attention;
- They do not take into account features of perception;
- They do not motivate to assimilate information.

It is proposed to solve this problem with the help of a design that will take into account features to attract attention.

1.2. Consumer portrait

In order to determine the features of perceiving information by the consumer, it is necessary to draw a portrait. In this work, a portrait of a consumer is compiled using the method of collecting analytical data. This method is used since the collection of analytical data gives a more accurate and complete assessment of the consumer with the help of which his portrait is subsequently built.

A portrait of a consumer is a category of people who are united by the same attributes in relation to the field of development (the term was formulated by the author). It is also necessary to understand the market in which development will be in demand. Understanding the consumer market aspect will allow us to take into account the factors that will interest the segment of the oriented market when

developing an object. In this paper, the market is as follows: entertainment complexes, trampoline centers, water parks.

In this work, the source data includes primary data; this is the age of the consumer and gender. In this work, basic information about the consumer was obtained by studying the statistics of injuries in entertainment complexes.

As a result of research by the world-wide organization CDC [3], statistics were obtained based on which further development will take place. From the studied information, the following data were revealed:

The highest percentage of injuries received by boys (Figure 3)

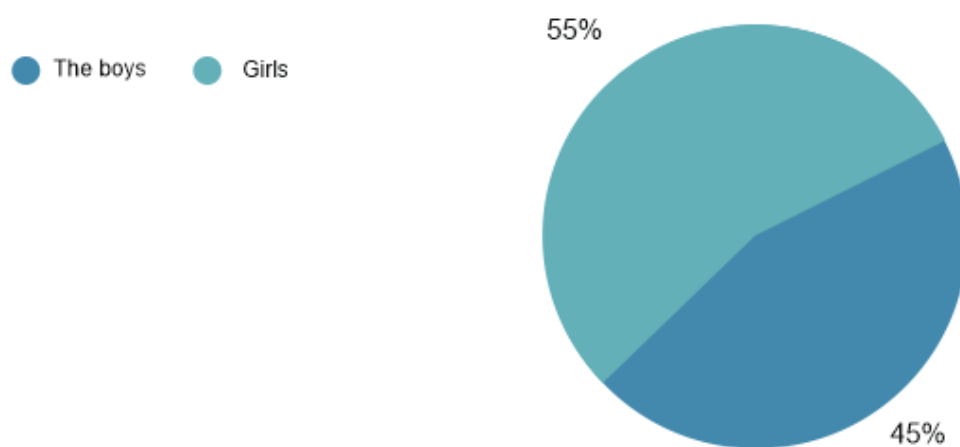


Figure 3. Percentage of injuries received due to gender

Children aged 5 to 9 years are more likely to receive injuries in entertainment complexes. This is connected with the psychology of information perception and the features of its adoption and psychology of behavior.

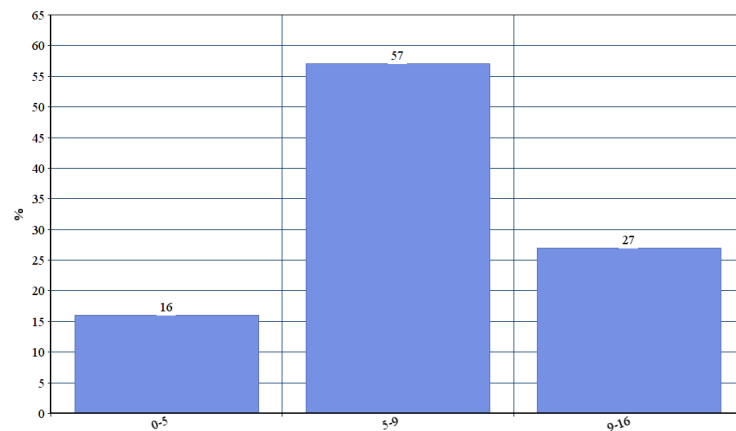


Figure 4. A chart presenting the age at which injuries were received

The development of this facility will focus on the following target audience, a preliminary portrait of the consumer:

- What?**
Didactic object
- Who?**
Children from 5 to 9 years old
- Why?**
According to statistics, injuries are more likely
- Where?**
Entertainment centers, trampoline center

It should also be remembered when developing the consumer market, as it was indicated above, that the product should be of interest to such establishments as entertainment, trampoline centers and water parks.

1.3 Research

As it was revealed above, the main problem in informing consumers about safety precautions is the lack of a special approach to this age category, the features of information perception are not taken into account. This section is focused on the psychological characteristics of children aged 5 to 9 years and highlights the criteria

by which it is possible to influence the information perception by using the intuitive design of the object.

1.3.1 Attention

Since one of the problems of accepting information is the lack of attention from the consumer, it is necessary to consider “attention” as a separate component.

First of all, it is worth noting that the first classification by type of attention refers to the works of W. James [4]. He identified six types of attention according to the criteria of arbitrariness, orientation, and the method of linking the act of attention with the current motivational state.

There are three types of people differing in the activity of organizing attention:

- involuntary;
- arbitrary;
- after-random.

Involuntary attention can be considered the simplest of all types of attention. In some sources, it is also called “passive” or “forced”, since this kind of attention is manifested and retains attention regardless of a person’s desire because of the characteristics of the object of attention as an irritant.

If you compare involuntary attention and voluntary, then the main feature of voluntary attention is the regulation of consciousness. Then in this case, this type of attention depends on the desire of the person and is the result of labor efforts, therefore, it is still interpreted as strong-willed, active, intentional.

After-attention is also necessary to consider. This kind of attention is similar to arbitrary, it bears a focused character and requires efforts to attract attention. After the consumer “enters” the work, he is interested in the content and process of

activity, and not just its ultimate goal. The term "after-attention" was introduced by N. F. Dobrynin [5].

Direct attention is not controlled in any way, except for the object to which it is directed and which is of the consumer interest.

Direct attention is controlled by special means, such as words, gestures, etc. Sensitive attention is associated with emotions and the selective work of feelings, sensations. In the process of sensitive attention, there is some impression in its focus.

Representatives of Gestalt psychology presented attention as a single force factor, with the help of which there is an impact on the psychological processes of the consumer. K. Koffka wrote that "Attention is the force emanating from the Ego and directed to the object (the case of voluntary attention), or the force emanating from the object in the direction of the Ego (the case of involuntary attention)"[5].

1.3.2 Gestalt Psychology

In this paper, we consider Gestalt psychology, since this area of psychology is directly related to design. Gestalt is a group of principles of visual perception, on which most methods and approaches in design are based. Perception, this is one of the important factors affecting the development of the work.

Laws adopted as a basis in Gestalt psychology are as follows:

- Transposition the psyche of the subject responds to a set of stimuli, and not to each of its separate parts.
- Constancy everything that happens strives for a state of immutability.
- Proximity seeks to combine neighboring elements into one.

An important place in Gestalt psychology is figure and background. Each figure is an isolated whole, the background is that which is in motion behind the figure.

- The law of pregnancies the desire to pay attention to the most constant and simplest figure among all possible.

– Short circuit if an observer sees something that is unfamiliar and incomprehensible to him, then the brain in this case seeks to reformulate the information into what it already has in the baggage of life experience.

The main feature of Gestalt psychology is that all the laws of perception that it contains are in contact with each other according to certain principles:

- proximity;
- isolation;
- common area;
- similarity;
- adjacency;
- integrity.

The theory of perception in Gestalt psychology focuses on several constants:

- Size. It is constant regardless of its position on the retina.
- Form. It is unchanged.
- Brightness. The brightness of the subject does not change, even if the lighting condition changes.

Representatives of Gestalt psychology, following their views on the nature of perception, believed that it was not the intentions of the subject (child), but the objective structure of the field that determines the perception of objects and phenomena. They presented attention as a power factor exerting an influence on the psychological processes of the subject. In their opinion, if this force comes from the subject and is directed at the object, this is a case of arbitrary attention, but if it (power) comes from the object in the direction of the subject, this is a case of involuntary attention [6,7,8].

1.3.3 Perception

Perception, or it is customary to consider it as perception, is considered to be the main process of understanding the sensory reflection of reality, its objects and phenomena when they are directly affected by the organs of senses. It is generally

accepted that perception is the basis of thinking and the practical occupation of any person, regardless of age category [9].

With the help of perception, a person is guided in the world and society. Based on perception, a person builds relations in society.

In psychology, the concept of perception is interpreted as an intelligent process.

At the base of which the process of cognition is an active search for recognizable people who are necessary for the formation of the image of the subject. Garbuzov V.I. considers the sequence of the cognitive process as follows:

1. Isolation of information from a large stream of a group of signals, the formation of a general conclusion on how the received signals are combined in one subject;

2. A search in memory from a life experience of a complex of sensations that is close by signs and then an object is compared with which the interaction occurred. Understanding and searching for secondary (additional) signs of the subject, which will confirm and give an accurate assessment of the correctness of the result of perception or rejection of the decision.

Let us consider types of perception. They are divided into several types.

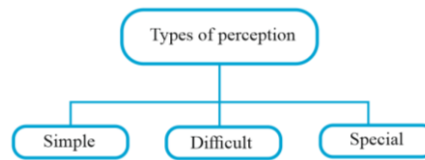
Simple types of perception are:

- perception of magnitude;
- forms of objects;
- color.

Special types of perception are:

- perception of space;
- perception of time;
- perception of movement.

Difficult forms of perception are considered as the completeness of several simple forms of perception. For example: a combination of size and color.



Types of perception also have the following properties:



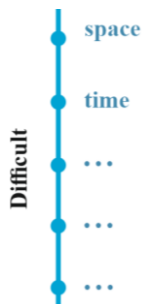
Meaningfulness is the mental activity is achieved in the process of perceiving information. Each received phenomenon is perceived from the point of view of life experience, knowledge.

Generalization – the received signs are formed into one whole concept.

Integrity of perception – the received signs are formed into a single system.

Constancy – constancy of perception

The amount of information received can show how many different properties of objects can perceive and process information at the same time.



In the perception of space, the perception of form, size, depth, and quantity of objects are also distinguished. The perception of size and form of objects accounts for the activity of visual, muscular, and tactile sensations. The perception of volume occurs due to binocular vision; the perception of the depth and distance of objects also occurs [10].

Perception of time is the duration of perception of a sequence of occurring events or phenomena.

Based on the study of Marina Kilchurina, a psychologist, we can conclude that children of elementary school have an extraordinary perception, as they do not have

extensive baggage of information about the world, but there is accurate recognition of the figures. Children of 7 years old recognize and name simple figures accurately. By younger children, unfamiliar figures are perceived as forms already familiar to them (cylinder-glass). Recognition of figures is not difficult, children understand that a ball can be rolled, and a house can be built from a cube and a cone.

Conclusion

Based on the material studied, the following conclusions have been made:

Development should affect involuntary attention, in this case, the object is an irritant, it must attract attention unknowingly using a visual receptor.

When studying the theory of the influence of perception applying Gestalt psychology, the following factors can be distinguished:

- the object must include a complex of stimuli to attract attention;
- it should attract attention and a person reacts to the constant shape of a simple figure.

Having studied the theory in the direction of "perception of information" we can draw the following conclusions:

- The basis of this cognitive process is an active search for the signs necessary for forming the image of the subject.
- Children are trying to understand what kind of information is presented to them.
- They are trying to find a similarity with what they already know with what is in the baggage of life experience.
- Assess the information received.

From this section, we can distinguish that children aged 5 to 9 years are able to isolate individual elements from a complex composition, but these parts should consist of simplified figures or an object that already exists in the child's mind, that is, is embedded in life experience.

In the future, this information will be used to develop a design strategy for a didactic object.

References

1. Design functions in the life of a person, society, being [Electronic resource] // URL: http://taby27.ru/studentam_aspirantam/philos_design/referaty_philos_design/opredelenie_design/functions.html
2. Clip Thinking [Electronic Resource] // URL: <https://eduinspector.ru/2015/12/31/klipovoe-myshlenie-kak-problema-shkolnika-uchitelya-roditelej/>
3. CDC statistics Electronic resource // URL: <https://www.cdc.gov/safechild/playground/index.html>
4. S.N. Lyutova fundamentals of psychology and communicative competence Moscow State Institute of International Relations (University) of the Russian Ministry of Foreign Affairs Moscow. 2007(In Russian)
5. Vitaly Kirillov. General Psychology // 2018 (In Russian)
6. Gestalt psychology in simple words [Electronic resource] // URL: <https://brainapps.ru/blog/2017/10/geshtaltpsikhologiya-prostymi-slovami/>
7. Cognitive Psychology / R. Solso. - 6th ed. - St. Petersburg: Peter, 2011. - 589 p.: Ill. - (Series "Masters of Psychology").(In Russian)
8. General psychology: psychology of perception: textbook for universities. / V.A. Drummers. - 2nd ed. - M.: Yurayt Publishing House, 2019. -- 184 p. - (Series: Author's textbook ").(In Russian)
9. Garbuzov V.I. "Practical Psychology", Yaroslavl, "Development Academy", 1994. (In Russian)
10. Kozlova S. A., Kulikova T. A., "Preschool Psychology" 2007. Shokurova N. Yu. The development of tactile sensations in children [Text] // Innovative pedagogical technologies: materials of the III Intern. scientific conf. (Kazan, October 2015). - Kazan: Buk, 2015. -- S. 84-86. - URL <https://moluch.ru/conf/ped/archive/183/8776/> (date of access: 03.24.2020).

11. Mikheeva M.M. Modern methods in design: on the course "Fundamentals of design theory and methodology in industrial design" M.: MSTU im. N.E. Bauman, 2012 - 104 p. (In Russian)
12. Aggregation method Electronic resource // URL: <https://lektsii.org/9-27183.html>
13. Garbuzov V.I. "Practical Psychology", Yaroslavl, "Development Academy", 1994 y. (In Russian)
14. "Young scientist". № 49 (183) . December 2017 y. page. 408(In Russian)
15. Smirnov A.B. Ergonomics: study guide. 2016, 125 page(In Russian)
16. Solomonick A.B. Doctor of Education (Israel): SEMIOTICS AND ITS PEDAGOGICAL CONTINUATION
17. Papanek V. Design for the Real World: Human Ecology and Social Change. –Chicago Review Press, 2005. – 416 p.

Приложение Б (справочное)

Схема проектирования

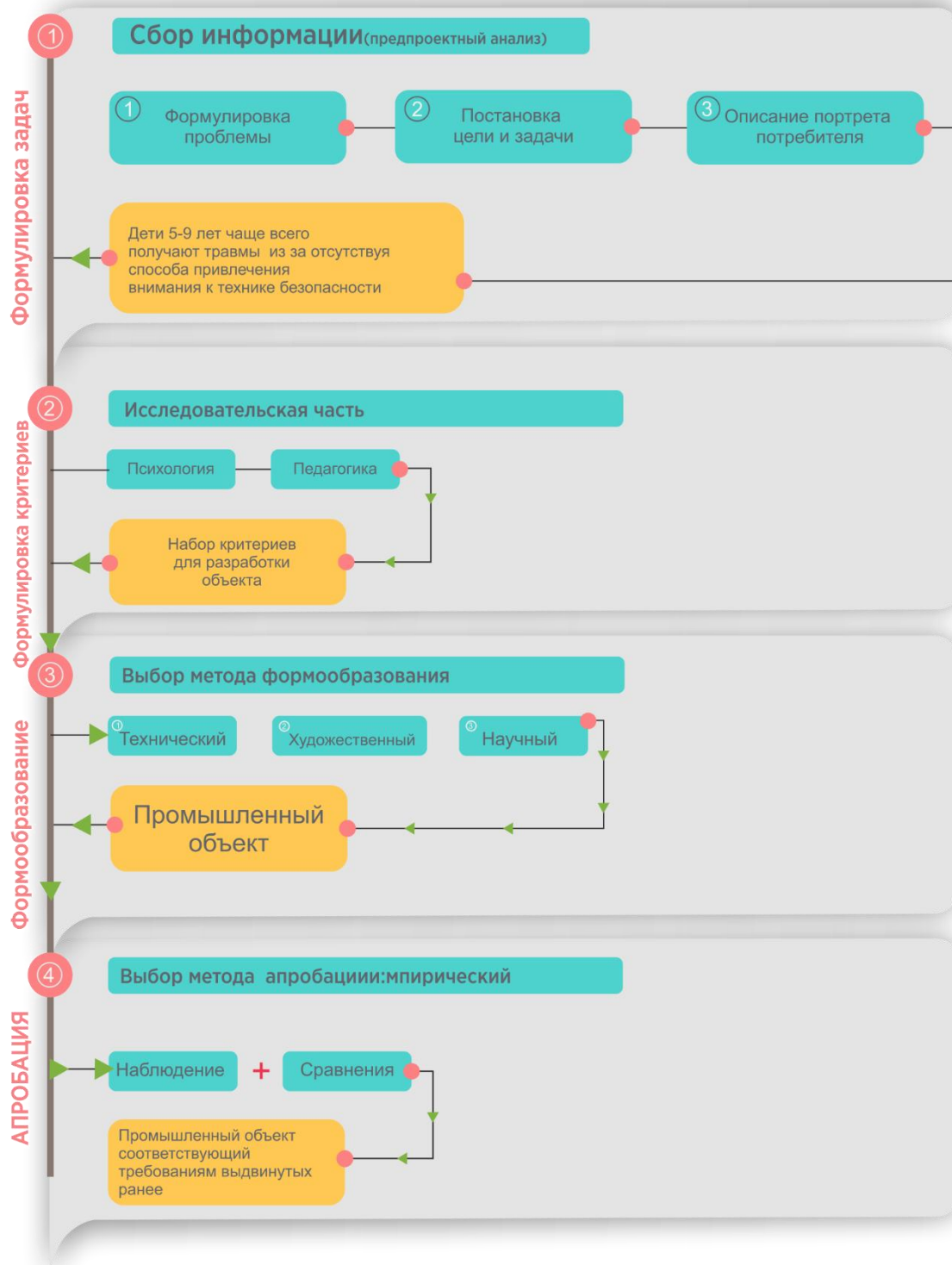
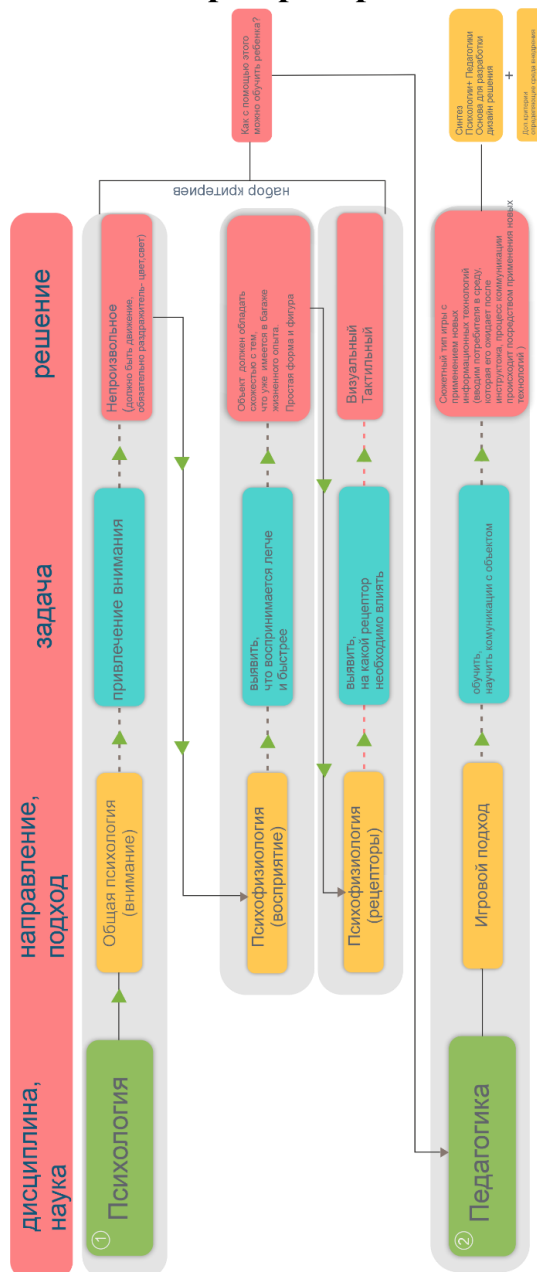


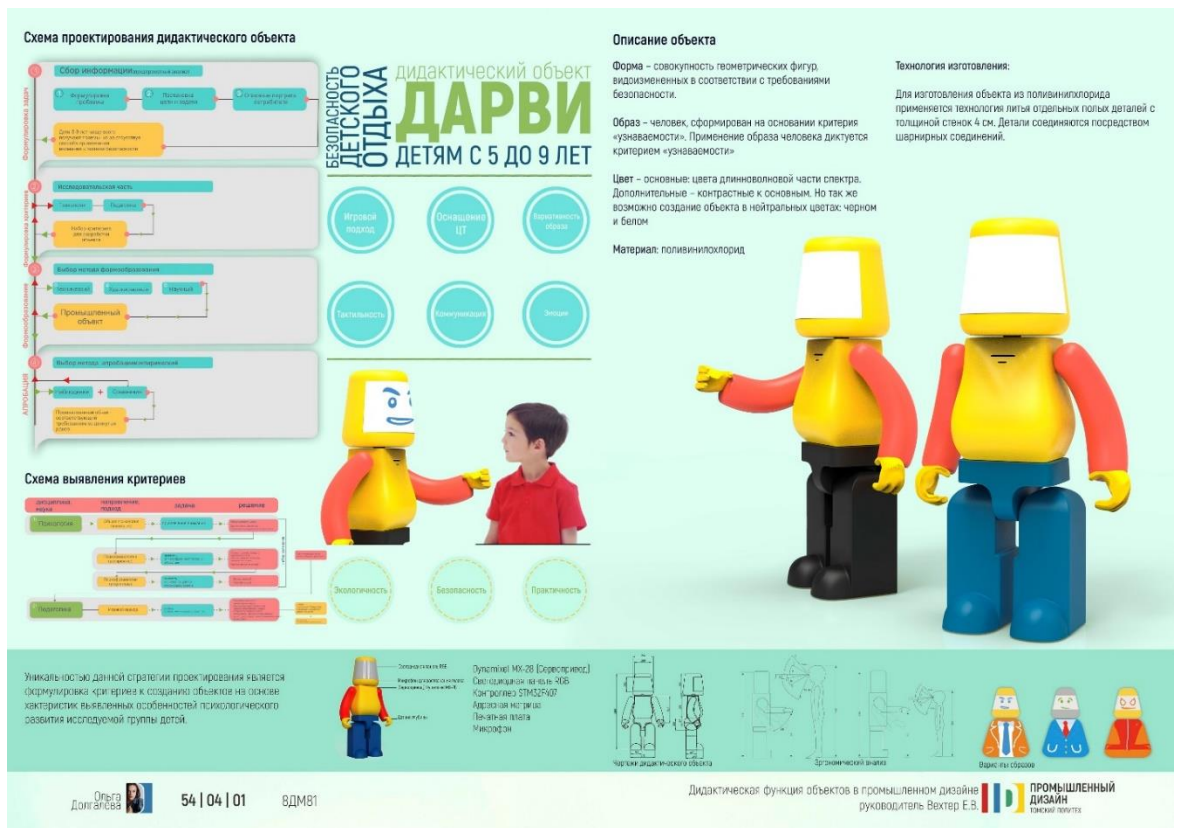
Схема выбора критериев



Приложение Г

(Справочное)

Планшет



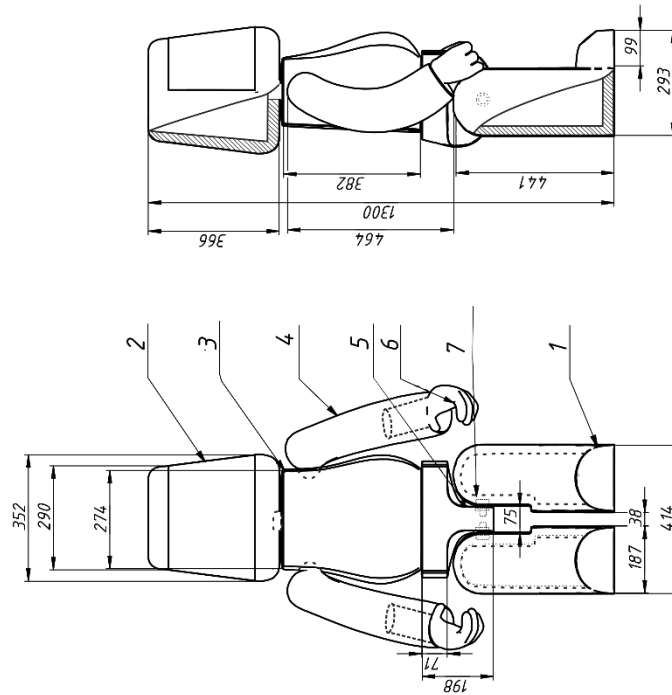
Приложение Д1

(Справочное)

Спецификация

Перв. примен.		Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Приме- чание
						Документация		
		A3			ФЮРА 442411.003	Сборочный чертеж	1	
						Детали		
Справ. N°		Б4	1		ФЮРА.334179.003	Ноги	2	
		Б4	2		ФЮРА.334173.003	Голова	1	
		Б4	3		ФЮРА.334172.003	Тело	1	
		Б4	4		ФЮРА.334172.003	Руки	2	
		Б4	5		ФЮРА.334171.003	Таз	1	
		Б4	6		ФЮРА.334171.003	Кисти рук	2	
						Стандартные изделия		
Погл. и дата		Б4	7			Пластиковый шарнир	2	
						ГОСТ.8059-83		
								</

Приложение Д2
(Справочное)
Чертеж

[illegible]